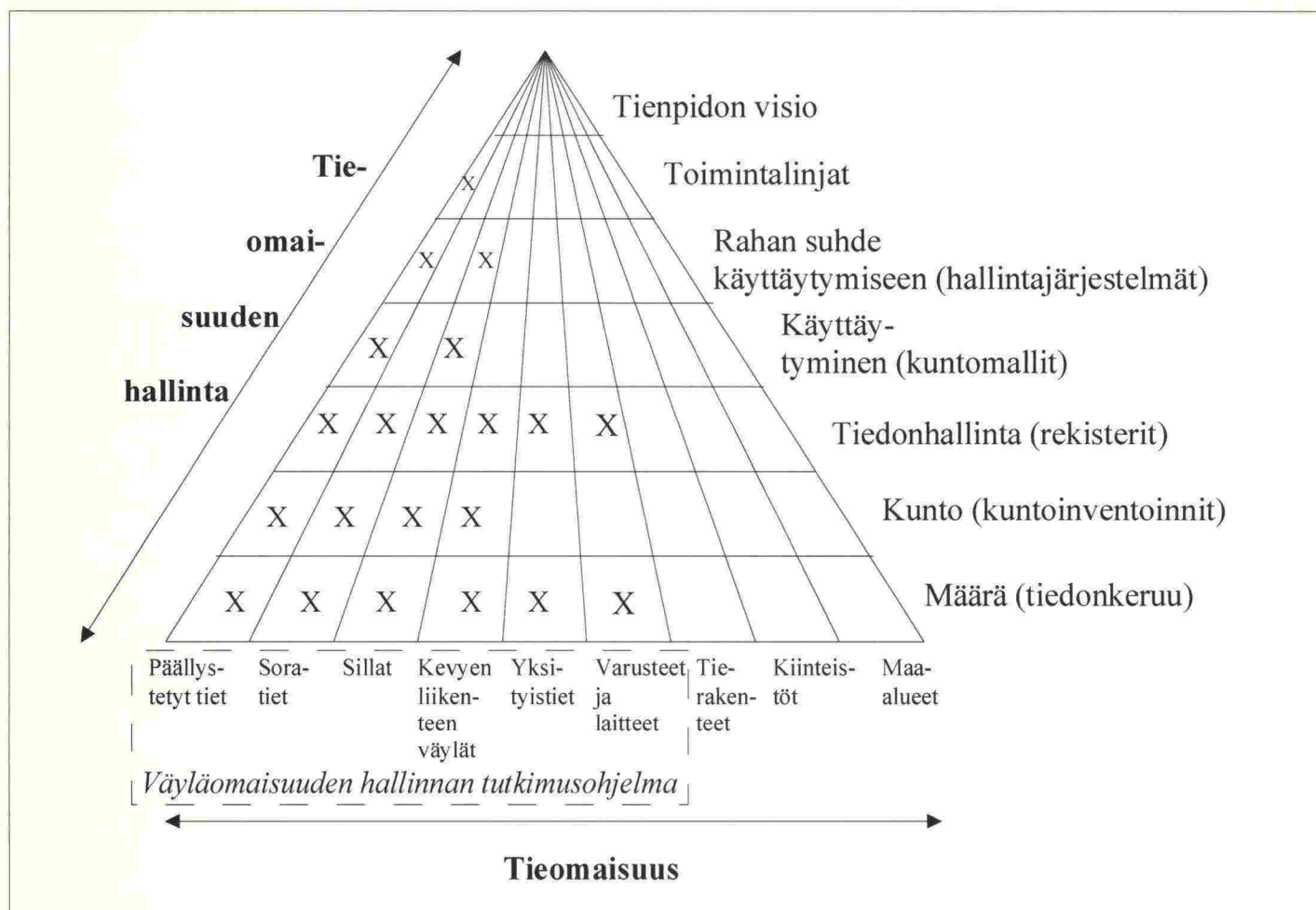


Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelma (VOH)

Vuosiraportti 2003

Tiehallinnon selvityksiä 22/2004



Jakelussa mainitut

SAATE

1 (3)

11.5.2004

259/2003/20/28

Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelma – Vuosiraportti 2003

Ohessa lähetetään tiedoksenne ja käyttöönne Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelman (VOH) vuosiraportti 2003.

Nelivuotinen tutkimusohjelma on käynnistetty vuoden 2003 alussa ja ensimmäinen vuosi on nyt takana. Työn pääpaino on ollut tiedon hallinnan ja hallinnan menetelmien kehittämisessä. Näillä osa-alueilla on mm. selvitetty vaurioinventoinnin kehittämistä, varusteiden ja laitteiden tiedonkeruuta ja -hallintaa, määritetty yhtenäinen palvelutasoluokitus, selvitetty yksityisteihin liittyviä tietotarpeita, kehitetty kohteiden seurantaa, kehitetty verkko- ja ohjelmointitason malleja sekä kevyen liikenteen väylien hallintaa. Lisäksi on tuotettu materiaaleja ja tehty analyyseja toimintalinjojen laatimista varten sekä käynnistetty pitkäjänteinen hanke väyläomaisuustiedon hyväksikäytön kehittämisestä.


Tutkimusohjelman vuosiraportissa on käyty läpi hankkeiden tila ja niiden tuloksia sekä ensimmäisen vuoden kokemuksia. Lisäksi on kerrottu tutkimusohjelman päivitystarpeista. Vuosiraportin liitteenä on lisäksi vuonna 2004 käynnistytävien uusien hankkeiden hankekortit.

Tutkimusohjelma on avoin Tiehallinnon toiminnassa ja toimintaympäristössä tapahtuville muutoksille ja ohjelmaa tullaan jatkossakin päivittämään saatujen kokemusten ja em. tarpeiden mukaisesti.

Suunnittelupäällikkö
Tiehallinto


Tuomas Toivonen

VOH-tutkimusohjelman
projektipäällikkö


Mikko Inkala

LIITE

"Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelma –Vuosiraportti 2003"
(TIEH 3200872)

3.5.2004

JAKELU

Johtajisto
VOH:n ohjausryhmä
VOH:n projektiryhmä
Tiepiirit (3)
Suunnittelupäälliköt
Keskushallinto / A, S, HA, LP, OH, TP, TI
Tiehallinnon kirjasto (2)

Lasse Weckström
Anton Goebel
Pekka Hirvonen
Tuovi Päiviö-Leppänen
Anders HH Jansson
Jan Juslen
Olli Penttinen
Marja-Kaarina Söderqvist
Ismo Iso-Heiniemi
Juho Meriläinen
Ulf Lindström
Kristiina Laakso
Harri Jalonen
Kari Hiltunen
Jani Huttula
Jukka Isotalo
Mervi Karhula
Jukka Karjalainen
Tapani Määttä
Matti Höyssä
Matti Ruuti

LVM
RHK
Ilmailulaitos
Merenkululaitos
Suomen tieyhdistys
Suomen kuntaliitto
Suomen kuorma-autoliitto
Oulun yliopisto / Teknillinen tiedekunta
TKK / Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
TTY / Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
VTT / Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
VATT
Valtiokonttori
Keskuskauppakamari
Espoon kaupunki
Turun kaupunki

3.5.2004

Inframan Oy
Tieliikelaitos / Konsultointi (2)
100 Gen Oy
A-Insinööri Oy
JT-Con
LT-Konsultit Oy
Roadscanners Oy
Ramboll Finland Oy / Tampere
Strafica Oy
SITO-Konsultit Oy
Tietoenator Oyj
Eera
Plaana Oy
Finnmap Infra Oy
AL-Engineering Oy
Viasys Oy
Rapai
Linea konsultit Oy
AL-Engineering Oy
Sumtsa Oy

Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelma (VOH)

Vuosiraportti 2003

Tiehallinnon selvityksiä 22/2004

Tiehallinto

Helsinki 2004

ISSN 1457-9871
ISBN 951-803-255-6
TIEH 3200872

Verkkojulkaisu pdf (www.tiehallinto.fi/julkaisut)
ISSN 1459-1553
ISBN 951-803-256-4
TIEH 3200872-v

Edita Prima Oy
Helsinki 2004

Julkaisua myy:
asiakaspalvelu.prima@edita.fi
Telefaksi 020 450 2470
Puhelin 020 450 011



TIEHALLINTO
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelinvaihde 0204 22 150

Asiasanat: Tienpito, tienpidon suunnittelu, tieverkko, ylläpito, tiestömittaukset, kuntomittaukset, tarkastaminen, tietojärjestelmät, tutkimustoiminta, päällysteet, soratiet, sillat, rakenteet, varusteet ja laitteet, toimintaperiaatteet
Aiheluokka: 01

TIIVISTELMÄ

Tiehallinto on käynnistänyt tammikuussa 2003 tutkimusohjelman väyläomaisuuden hallinnan kehittämiseksi. Tutkimusohjelma on nelivuotinen (2003-2006) ja sen kokonaiskustannukset ovat 2.8 Meuroa. Tutkimusohjelman tavoitteena on luoda tarvittava tietopohja ja tiedonhallintamenetelmät sekä kehittää systemaattinen toimintatapa tieverkon ylläpidon tehokkaaseen hallintaan. Aihekentän laajuuden vuoksi tutkimusohjelma keskittyy tieomaisuuden merkittävimpiin ja nopeimmin hallintaan saatettaviin omaisuuseriin (päällystetyt tiet, soratiet, sillat sekä varusteet ja laitteet). Jatkossa käsittely voidaan laajentaa koskemaan koko tieomaisuutta.

Tutkimusohjelma on alkukangertelun jälkeen lähtenyt hyvin liikkeelle ja ensimmäisen vuoden työt on saatu käynnistettyä suunnitelman mukaisesti. Osa töistä on edellisestä vuodelta jatkuvia hankkeita, jotka on tilattu neuvottelumenettelyllä. Kokonaan uudet työt (5 kpl) on kilpailutettu. Tarjouskilpailuihin on kuhunkin osallistunut 3-8 yritystä ja taso on ollut hyvä. Tutkimusohjelmaan on ilmoittautunut kiinnostuneeksi 20 yritystä. Näistä tarjouskilpailuihin on päätarjoajana osallistunut 13 yritystä. Tutkimusohjelmaan liittyviä töitä on tilattu yhteensä 15 eri toimittajalta.

Ensimmäisen vuoden aikana pääpaino on ollut tiedon hallinnan kehittämisessä. Tähän osa-alueeseen liittyen on mm. määritetty uuden ja vanhan ura- ja tasaisuusmittarin tulosten välinen yhteys, tehty selvitys automaattisista vauriomittareista, laadittu tarveselvitys varusteiden ja laitteiden tiedonhallinnan kehittämiseksi, selvitetty yhtenäistä palvelutasoluokitusta sekä selvitetty yksityisteihin liittyviä tietotarpeita ja kehitetty koeteiden seurantaa.

Väyläomaisuuden hallinnan kehittämiseen liittyen on kehitetty päällystettyjen teiden ja siltojen verkko- ja ohjelmointitason malleja, selvitetty tien kunnon ja geometrian vaikutusta ajokustannuksiin sekä kehitetty kevyen liikenteen väylien hallintaa niin, että niiden tiedot menevät kuntotietorekisteriin ja ylläpito voidaan ohjelmoida PMSPro:lla.

Tiedon hyväksikäytön tehostamiseksi on käynnistetty projekti toimintalinjojen ja kuntotavoitteiden kehittämiseksi ja yhtenäistämiseksi sekä tehty kumppanuussopimus väyläomaisuustiedon ja sen hallinnan hyväksikäytön kehittämiseksi.

Neljännestä painopistealueessa (toimintakokonaisuuden kehittäminen) on käynnistetty projekti väyläomaisuuden hallinnan ja hankinnan yhteensovittamiseksi. Hankinnan tarpeiden huomioiminen ja sinne viestiminen käytettävissä olevista tiedoista hankintamallien tarkentamista varten onkin noussut yhdeksi tutkimusohjelman keskeisiksi asioiksi.

Tutkimusohjelma on avoin ja sitä päivitetään tarpeiden muuttuessa. Ensimmäisen vuoden aikana ei merkittäviä muutostarpeita ole ilmennyt. Tutkimusohjelmaa täsmennetään kuitenkin Tiehallinnon uusi tiestö- ja liikennetietojen hallinnan toimintamalli huomioiden. Käytännössä tämä tarkoittaa, että projektien määrittelyssä huomioidaan Tiehallinnon rooli tiedon ja tietopalvelujen hankkijana. Tutkimusohjelmasta myös puuttuu tietopalvelujen tuotteistamiseen liittyvät hankkeet. Tutkimusohjelmaa tarkennetaan näiltä osin.

Nyckelord: Vägkapital, vägförvaltning, forskningsprogram, underhåll, asset management

SAMMANFATTNING

Vägförvaltningen har i januari 2003 startat ett forskningsprogram för att utveckla förvaltningen av trafikledsegendom. Totalkostnaden för det fyraåriga (2003-2006) forskningsprogrammet är 2,8 miljoner euro och dess syfte är att lägga grunden till all behövlig information och metoder att administrera den samt att utveckla ett systematiskt förfaringssätt för att effektivt förvalta vägnätets drift och underhåll. Temat är omfattande och därför koncentrerar man sig på de mest betydande delarna av egendomen, som först måste fås under kontroll (belagda vägar, grusvägar, broar samt utrustning och anordningar). I ett senare skede kan programmet utvidgas att omfatta hela vägegendomen.

Forskningsprogrammet har efter en viss trög början kommit bra igång och första årets projekt har startats enligt planerna. En del av projekten hade startat redan föregående år på basen av förhandlingar. De helt nya projekten (fem stycken) har lagts ut för fri konkurrens. Mellan tre och åtta företag har deltagit i de enskilda offerttävlingarna och nivån har varit hög. Sammanlagt 20 företag har anmält sitt intresse för deltagande i forskningsprogrammet och av dessa har 13 varit den huvudsakliga anbudsgivaren. Inom forskningsprogrammet har man beställt projekt av sammanlagt 15 olika leverantörer.

Under det första året har vikten legat på temat Administration och utveckling av information. Inom detta delområde har man bl.a. definierat sambandet mellan mätresultaten från de gamla och de nya spår- och jämhetsmätarna, gjort en utvärdering av automatiska mätare för vägsador, gjort en behovsutredning om utvecklandet av förvaltningen av utrustning och anordningar, utrett en enhetlig klassificering av servicenivå samt utrett behovet av information om privatvägar och förbättrat uppföljningen av provvägar.

Utvecklingen av förvaltning av trafikledsegendom har framskridit genom att förbättra funktionsmodellerna för belagda vägar och broar på nätverks- och projektnivå, utreda inverkan av vägens skick och geometri på körkostnaderna samt genom att utveckla förvaltningen av lätttrafikleder så att insamlad mätdata från dessa går till konditionsdatabasen och att underhållet och driften av dessa kan styras från PMS-Pro.

Inom temat Effektivering av informationsutnyttjande har man startat ett projekt för att utveckla och enhetliga förfaringssätten och målsättningarna. Dessutom har man ingått ett kompanjonskap för att utveckla ett bättre utnyttjande av information om trafikleder och dess administration.

Utveckling av verksamhetshelheten har lett till ett projekt där man har som mål att sammanlänka förvaltningen och anskaffningen av trafikledsegendom. Beaktandet av anskaffningsbehoven samt tillgänglig information för precisering av anskaffningar har blivit en av de centrala delarna i forskningsprogrammet.

Forskningsprogrammet är öppet och dess innehåll kan förändras efter behov. Under det första året har inga större förändringsbehov framkommit, men forskningsprogrammet kommer dock att preciseras med tanke på den nya funktionsmodellen för administration av Vägförvaltningens väg- och trafikinformation. I praktiken betyder det att man i definierandet av nya projekt

beaktar Vägförvaltningens roll som anskaffare av information och informationstjänster. Forskningsprogrammet saknar också projekt som hänför sig till produktifiering av informationstjänster. Man kommer att precisera forskningsprogrammet vad angår dessa brister.

Keywords: road asset management, value of road assets, road management, maintenance management

SUMMARY

Finnish Road Administration launched a research program for road asset management in January 2003. Road Asset Management Research Program will continue for four years (2003-2006) and its total cost will be 2.8 billion euros. The main objective of the research program is to establish the necessary knowledge base and information management systems as well as systematic framework for effective management of the road networks. The research program will focus on the most important and controllable parts of the road assets (i.e. pavements, gravel roads, bridges and road furniture). In the future the focus can be expanded to all road assets.

The research program started off slowly, but the speed has improved greatly and all the first years' projects have been started on schedule. Some of the projects will continue from the previous year and have been ordered and negotiated separately. On the other hand, completely new projects (5) have been in a competition. Participation has been active and 5-8 companies have taken part in each competition and the level of offers has been good. During this time, 20 companies have announced their interest towards the research program. From these 13 have taken part in the competition and have made an offer of a project where they would act as project leaders. Work has been ordered from 15 different suppliers.

During the first year, the main emphasis has been on data collection and management. Within this research area for instance connection between old and new rut and evenness indicators have been defined and report on automatic damage indicators has been made. Also a report has been drawn up in order to find out the road furniture information needs and private road information needs. Service level classification development has been under investigation as well as development of test road follow-ups.

In order to develop road asset management, new network and programme level models for roads and bridges have been developed. Also a study has been made on road condition and geometry and their effect on time and accident costs. Management of bicycle ways have also been one of developing issues. The information of those ways will be imported into road condition registry and after that their maintenance can be programmed with PMS (Pavement Management System).

To increase the utilisation and issuing of road management data is one goal of the research program. Therefore a project has been started in order to develop and standardise guidelines and condition targets. Also a partnership agreement has been signed as to improve road asset management and its development.

Total Highway Management is the fourth main research area of the program. A project has been started as to fit road asset management and acquisition together. One of the main issues in the research program is the observation of acquisition and its needs and how to integrate the available information with it.

The research program is flexible and will be updated should the needs change. During the first year no particular needs for updating occurred.

However, certain specifications will be made keeping in mind the new road and traffic data management framework. In practice this means that while defining projects, the role of Finnish Road Administration as an information and service provider will be highlighted. There will be a need for a project to discuss how to turn the information services into products. Therefore the research program will still need some specifications.

ESIPUHE

Väyläomaisuuden hallinnan nelivuotinen tutkimusohjelma käynnistyi vuoden 2003 alussa. Ensimmäinen vuosi on nyt takana. Sinä aikana on luotu tutkimusohjelman rutiinit ja toimintamalli sekä käynnistetty hankkeita kaikilta painopistealueilta. Hankkeita on ollut käynnissä yhteensä 14 kappaletta. Osa hankkeista on jakautunut kahdeksi tai kolmeksi projektiksi. Projektivetäjien resurssien riittävyys ja tutkimusohjelman kokonaisuuden hallinta ovatkin olleet ensimmäisen vuoden suurimpia haasteita.

Työt on saatu hyvin käyntiin ja ensimmäisen vuoden tavoitteet niin kustannusten kuin töiden suhteen on saavutettu. Suurin osa ensimmäisenä vuonna käynnistetyistä hankkeista on vielä kesken, joten niiden sisällöllinen arviointi voidaan tehdä vasta seuraavassa vuosiraportissa.

Tässä vuosiraportissa on käyty läpi kokemuksia ensimmäiseltä vuodelta sekä kerrottu käynnissä olleiden hankkeiden tilanne ja niiden tuloksia. Lisäksi on kerrottu tutkimusohjelman päivitystarpeista. Liitteenä on vuonna 2004 käynnistytävien uusien hankkeiden hankekortit.

Vuosiraportin laatiminen on tehty osana Tiehallinnon Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelman projektisihteerityötä. Työn ohjauksesta on vastannut tutkimusohjelman projektipäällikkö DI Mikko Inkala.

Vuosiraportin on laatinut Inframan Oy, joka toimii Tiehallinnon Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelman projektisihteerinä. Työstä on vastannut Inframan Oy:ssä DI Ari Kähkönen.

Lisätietoja Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelmasta sekä tästä vuosiraportista antavat suunnittelupäällikkö Tuomas Toivonen (puh. 0204 22 2630) sekä DI Mikko Inkala (puh. 0204 22 2080).

Helsinki, maaliskuu 2004

Tiehallinto
Keskushallinto

Sisältö

1	JOHDANTO	12
2	VÄYLÄOMAIKUUDEN HALLINNAN TUTKIMUSOHJELMA	13
2.1	Väyläomaisuuden hallinta	13
2.2	Väyläomaisuuden hallinnan visio	13
2.3	Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelma	14
3	KOKEMUKSIA ENSIMMÄISELTÄ VUODELTA	16
4	TUTKIMUSOHJELMAN TULOKSIA	21
4.1	Yleistä	21
4.2	Projektisihteerityö	21
4.3	Uusien ura- ja tasaisuusmittausten käyttöönotto (VOH-1.1)	22
4.4	Päällystettyjen teiden vaurio- ja kantavuusmittausten kehittäminen (VOH-1.2)	24
4.5	Sillantarkastusten ja niiden laadun kehittäminen (VOH-1.4)	27
4.6	Varusteiden ja laitteiden tiedonhallinnan, tiedonkeruun ja kuntoluokituksen kehittäminen (VOH-1.5)	28
4.7	Väyläomaisuuden arvon laskennan kehittäminen (VOH-1.6)	30
4.8	Yhtenäisen tiedonhankinnan ja yhteisen palvelutasoluokituksen määrittäminen (VOH-1.7)	31
4.9	Yksityisteiden ominaisuus- ja kuntotietojen keruun kehittäminen (VOH-1.8)	33
4.10	Koeteiden seurannan kehittäminen (VOH-1.9)	35
4.11	Päällystettyjen teiden mallien ja analyysimenetelmien kehittäminen (VOH-2.2)	36
4.12	Huonojen teiden liikenteelliset vaikutukset (VOH-2.3)	39
4.13	Kevyen liikenteen väylien hallinnan kehittäminen (VOH-2.4)	42
4.14	Siltojen verkko- ja ohjelmointitason mallien kehittäminen (VOH-2.6)	43
4.15	Toimintalinjojen ja kuntotavoitteiden kehittäminen ja yhtenäistäminen (VOH-3.1)	45
4.16	Väyläomaisuuteen ja sen hallintaan liittyvän tiedon hyväksikäytön kehittäminen (VOH-3.2)	46
4.17	Väyläomaisuuden hallinnan ja hankintamallien yhteensovittaminen (VOH-4.3)	47
5	TUTKIMUSOHJELMAN PÄIVITTÄMINEN	49
5.1	Toimintaympäristön muutokset	49
5.2	Muutokset tutkimusohjelmaan	49
6	LIITTEET	50

1 JOHDANTO

Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelma valmisteltiin syksyllä 2002. Tiehallinnon johtoryhmä käsitteli tutkimusohjelmaa kokouksessaan 20.1.2003 ja hyväksyi tutkimusohjelman sen tavoitteiden, laajuuden ja kustannuspuitteiden osalta. Työ käynnistyi helmikuussa 2003.

Ensimmäiset kuukaudet menivät tutkimusohjelman täydentämiseen ja organisointiin sekä käytännön järjestelyihin. Täyteen vauhtiin työ saatiin myöhemmin keväällä 2003. Ensimmäinen hanke kilpailutettiin kesäkuussa 2003. Sitä ennen oli käynnistetty töitä neuvottelumenettelyllä ja edelliseltä vuodelta jatkuneet työt olivat käynnissä koko ajan.

Tutkimusohjelma on edennyt alkuperäisen tutkimussuunnitelman (Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelma, Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 8/2003) mukaisesti. Tutkimusohjelmaa päivitetään kuitenkin tarpeen mukaan. Muutostarpeita aiheuttavat tehtyjen tutkimusten tulokset, koordinointi ja yhteistyö muiden tutkimusohjelmien kanssa, muutokset toimintaympäristössä sekä Tiehallinnon roolin selkeytyminen tiedon ja tietopalvelujen hankkijana.

Tässä vuosiraportissa on kerrottu kokemuksia tutkimusohjelman ensimmäiseltä vuodelta sekä raportoitu käynnissä olleiden hankkeiden tuloksia. Lisäksi on kuvattu muutostarpeet ja päivitetty toimintasuunnitelma. Lopuksi on esitetty vuonna 2004 alkavien uusien hankkeiden hankekortit.

2 VÄYLÄOMAIKUUDEN HALLINNAN TUTKIMUSOHJELMA

2.1 Väyläomaisuuden hallinta

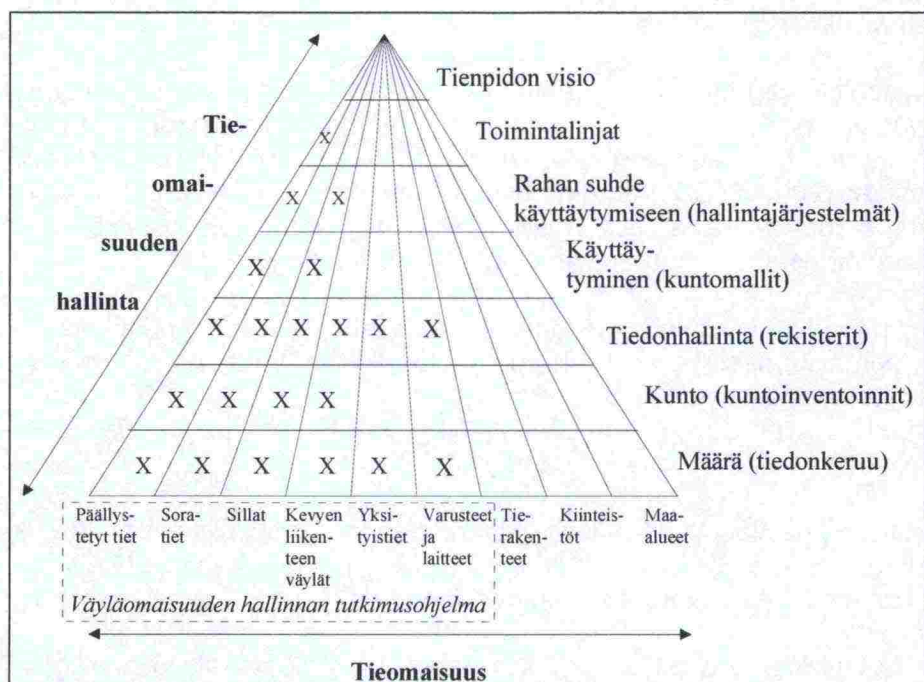
Tiehallinnon väyläomaisuus eli tieomaisuus käsittää 78 000 km yleisiä teitä, 4 500 km kevyen liikenteen väyliä ja 14 000 kpl siltoja. Tieverkolla on lisäksi huomattava määrä erilaisia varusteita ja laitteita, kuten liikennemerkkit, ajorata-merkinnot, kaiteet, rummut, valaistus ja tienvarsitekknologialaitteet. Tieomaisuuden arvo on 15 mrd.euroa.

Väyläomaisuuden hallinta on prosessi ja menettelytapa, jossa hyödynnetään tieverkolta saatavaa tietoa erilaisilla käytettävissä olevilla menetelmillä. Prossessin avulla tyydytetään asiakkaiden (yhteiskunta, tienkäyttäjät) ja sidosryhmien tieverkolle asettamat tarpeet. Tiehallinnon väyläomaisuuden hallinta käsittää:

- tieomaisuuden arvon määrittämisen ja vuosittaisen päivittämisen
- ominaisuus- ja kuntotiedon keruun
- tietokannat (kuntotietorekisteri, tierekisteri, paikkatietojärjestelmä, yms.)
- hallintajärjestelmät malleineen (verkko- ja ohjelmointitason järjestelmät)
- tietopalvelun
- ylläpidon ohjauksen periaatteet (toimintalinjat yms.)
- toimintakokonaisuuden kehittämisen

2.2 Väyläomaisuuden hallinnan visio

Tieomaisuuden hallinnan tavoitetilana eli visiona on saada kaikki tieomaisuuden osa-alueet hallintaan tarpeellisessa laajuudessa (kuva 1).



Kuva 1. Väyläomaisuuden hallinnan visio.

Nykyisin parhaiten hallinnassa on päällystetty tieverkko: päällystettyjen teiden ominaisuus- ja kuntotiedot ovat rekistereissä, kuntotietoja inventoidaan monipuolisesti, tienpidon ja toimenpideohjelmoinnin apuna käytetään verkko- ja ohjelmointitason hallintajärjestelmiä, päällystettyjen teiden kunnon kehittymistä voidaan ennustaa kuntomallien avulla jne. Muun tieomaisuuden osalta tilanne ei ole yhtä hyvä vaan joidenkin omaisuuserien osalta joudutaan lähtemään liikkeelle kerättävän tiedon määrittelystä, määrätiedon inventoinnista ja tiedon rekisteröinnistä jatkohyödyntämistä varten. Päällystettyjen teidenkin osalta riittää vielä kehitettävää.

Visioon edetään askeleittain. Nyt käynnissä oleva väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelma keskittyy tieomaisuuden merkittävimpiin ja nopeimmin hallintaan saatettaviin omaisuuseriin. Jatkossa käsittely voidaan laajentaa koskemaan koko tieomaisuutta.

2.3 Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelma

Tutkimusohjelman lähtökohtana on Tiehallinnon rooli tieverkon isännöitsijänä. Sen mukaisesti Tiehallinnon tulee hallita tieomaisuuttaan systemaattisesti ja kokonaisvaltaisesti koko sen elinkaaren ajan.

Asian edistämiseksi Tiehallinto teetti keväällä 2002 valmistuneen diplomityön 'Tieomaisuuden hallinta Suomessa', jossa käsiteltiin tieomaisuuden hallintaa (Asset Management) yleisesti, kansainvälistä tilannetta ja kehitystyötä sekä laadittiin esitys väyläomaisuuden hallinnan malliksi. Työtä jatkettiin syksyllä 2002 siirtämällä työn tulokset Tiehallinnon ympäristöön kuvaamalla väyläomaisuuden hallinnan malli sekä keräämällä aiheeseen liittyvät kehitystarpeet tutkimusohjelmaksi. Tutkimusohjelmaa käsiteltiin myös Tiehallinnon T&K -yhteistyöryhmässä, jotta varmistettaisiin ohjelman niveltyminen Tiehallinnon muuhun T&K -toimintaan ja strategiaan tutkimusohjelmiin. Tiehallinnon johtoryhmä hyväksyi 20.1.2003 tutkimusohjelman sen tavoitteiden, laajuuden ja kustannusten osalta.

Tutkimusohjelmaan on koottu yhteen tutkimus- ja kehityshankkeita, jotka liittyvät väyläomaisuuden määrittämiseen ja inventointiin, kunnon mittaamiseen, ylläpidon kehittämiseen sekä käytön ohjaukseen. Tutkimusohjelma on nelivuotinen (2003 - 2006) ja sen kustannusarvio on 2.8 Milj.euroa. Tavoitteena on luoda tarvittava tietopohja ja tiedonhallintamenetelmät sekä kehittää systemaattinen toimintatapa tieverkon tehokkaaseen hallintaan.

Aiheen laajuuden vuoksi tutkimusohjelmaan on tehty seuraavia rajauksia:

- väyläomaisuudesta käsitellään päällystettyjä teitä, sorateitä, siltoja sekä varusteita ja laitteita.
- tienpidon tuotteista mukana ovat ylläpito ja korvausinvestoinnit sekä sorateiden ja varusteiden ja laitteiden hoito.

Tutkimusohjelmassa on neljä painopistealuetta ja niiden alla lähes kolmekymmentä projektia. Ohjelma on kuitenkin avoin muutoksille ja uusille hankkeilla. Tarkempi ohjelma vuosikustannuksineen on esitetty liitteissä 2 ja 3.

Tutkimusohjelman projektipäällikkönä toimii DI Mikko Inkala Tiehallinnon Palvelujen suunnittelu -yksiköstä.

Ohjausryhmään kuuluu Tiehallinnon keskushallinnon (Jani Saarinen, Mikko Inkala) ja tiepiirien (Antti Rinta-Porkkunen) edustajien lisäksi edustajat Ratahallintokeskuksesta (Teuvo Eronen), Asfalttiliitosta (Heikki Jämsä), Liikenne- ja viestintäministeriöstä (Juha Parantainen) sekä Valtion taloudellisesta tutkimuskeskuksesta (Reino Hjerppe/Juha Honkatukia).

Projektiryhmässä on eri prosessien asiantuntijoita keskushallinnosta sekä kahdesta tiepiiristä (Kaakkois-Suomi, Savo-Karjala). Projektiryhmään ovat vuonna 2003 kuuluneet Mikko Inkalan lisäksi Tuomas Toivonen (palvelujen suunnittelu), Pertti Virtala (palvelujen suunnittelu), Matti Raekallio (tieto), Katri Eskola (hankinta), Maritta Polvinen (liikenteen palvelut), Pasi Patrikainen (Savo-Karjalan tiepiiri) sekä Jyrki Karhula (Kaakkois-Suomen tiepiiri).

Kokoonpanoa on täsmennetty vuoden 2004 alussa. Taloushallinnon asiantuntemusta tuo projektiryhmään Liisa Uusheimo (talous). Mukaan ovat tulleet myös Harri Jalonen (hankinta, Katri Eskolan tilalle) sekä Kristiina Laakso (liikenteen palvelut, Maritta Polvisen tilalle).

Teemavastaavana toimii Tuomas Toivonen (palvelujen suunnittelu).

Tutkimusohjelman projektisihteerityö on tilattu konsultilta (Inframan Oy).

3 KOKEMUKSIA ENSIMMÄISELTÄ VUODELTA

Tutkimusohjelman käynnistyminen

Tutkimusohjelma käynnistettiin projektiryhmän aloituskokouksella helmikuussa 2003. Osa tutkimusohjelman hankkeista oli kuitenkin edelliseltä vuodelta jatkuvia ja niiden osalta työt jatkuivat omalla painollaan. Uusien hankkeiden osalta sen sijaan käynnistyminen oli hidasta. Neuvottelumenettelynä tilatut hankkeet saatiin käyntiin nopeammin, mutta ensimmäinen kilpailutettu työ (VOH-1.5 Varusteiden ja laitteiden tiedonhallinnan kehittäminen) tilattiin vasta kesäkuussa 2003.

Projektisihteerin roolin selkeyttäminen

Projektisihteeri toimii Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelmassa projektipäällikön tukena ja apuna. Työhön kuuluu sekä tutkimusohjelman käytännön asioiden hoitaminen (kokousten valmistelu, sihteerityö, kotisivujen laaminen ja ylläpito, yms.) sekä projektien seuranta ja koordinointi sekä tutkimusohjelman projektien kesken että muiden tutkimusohjelmien kanssa. Projektisihteeri osallistuu myös tarjouspyyntöjen valmisteluun.

Projektisihteerin rooli osoittautui ongelmalliseksi kilpailutettavien töiden osalta. Yritys, joka toimi projektisihteerinä oli luonnollisesti jäävi osallistumaan tarjouskilpailuun silloin, kun oli itse ollut laatimassa tarjouspyyntöä. Tämä tietysti vähensi projektisihteerin käytettävyyttä tarjouspyyntöjen laadinnassa. Muut konsultit ihmettelivät projektisihteerin osallistumista tarjouskilpailuihin, vaikka projektisihteeri ei tarjouspyyntöjä ollutkaan laatimassa. Tämä puolestaan aiheutti sen, että tilaaja oli epävarma siitä, mitä projektisihteerille voi tutkimusohjelmasta kertoa ja mitä sen suhteen teettää. Edellytykset projektisihteerin työn tekemiseen ja omatoimiseen suorittamiseen nykyisen toimeksiantannon mukaisesti eivät olleet kovin hyvät.

Tilanteen selkeyttämiseksi projektisihteerin roolia täsmennettiin ja työ vuosille 2004 - 2006 kilpailutettiin. Koska työn arvo ylitti EU:n kynnysarvon, lähetettiin tarjouspyynnöt EU:n viralliseen lehteen. Projektisihteerityötä tarjonneet saivat tarjota joko pelkästään projektisihteerin työtä (hallinnointi, käytännön järjestelyt, osaprojektien koordinointi, kilpailuttaminen, ohjaus) tai sen lisäksi myös kehittämishankkeita. Nykyisen projektisihteerin sopimus päättyi joulukuussa 2003, mutta sitä jatkettiin helmikuun 2004 loppuun. Tarjouskilpailun voittanut konsultti (Inframan Oy) aloittaa työt maaliskuussa 2004.

Hankkeet ja niiden kilpailuttaminen

Tutkimusohjelmassa tehtiin vuonna 2003 yhteensä 43 tilausta 15 eri toimitajalta. Keskimääräinen tilauskoko on ollut 25 500 euroa.

Osa hankkeista oli edelliseltä vuodelta jatkuvia ja osa tilattiin neuvottelumenettelyllä. Kilpailutettuja hankkeita oli viisi kappaletta (katso taulukko 1). Kilpailuttaminen koettiin aluksi työläänä ja työn käynnistämistä viivyttävänä. Kilpailutetut hankkeet kuitenkin antoivat alan konsulteille mahdollisuuden osallistua tutkimusohjelmaan ja niiden kautta saatiin selville osaaminen ja resurssit sekä yleinen mielenkiinto tutkimusohjelmaan. Tarjouskilpailuihin osallistui kuhunkin 3 - 8 konsulttia. Kaikki tarjoukset ovat olleet työyhteisöliittymiä. Yhteensä tarjouspyynnön jättäneitä konsultteja oli 15 kpl.

Taulukko 1. Kilpailutetut projektit, tarjouskilpailun voittanut konsultti alikonsultteineen sekä muuta tarjoajat.

Projekti	Valittu	Muut tarjonneet
1.5 Varusteiden ja laitteiden tiedonhallinnan kehittäminen, tarveselvitys	Inframan Oy , alikonsulttina Tieliikelaitos	- SCC Viatek Oy - LT-Konsultit Oy, alikonsulttina Se-Bitti Oy
1.7 Selvitys yhtenäisestä palvelutasoluokituksesta väyläomaisuuden hallintaa varten	Strafica Oy , alikonsultteina Tieliikelaitos ja JT-Con	- Oulun yliopisto, - SCC Viatek Oy - LT-Konsultit, Oy - VTT
3.1 Toimintalinjojen ja kuntotavoitteiden kehittäminen ja yhtenäistäminen	Inframan Oy , alikonsulttina Tieliikelaitos	- Roadscanners Oy, alikonsultteina Tampereen teknillinen yliopisto, Plaana Oy, Suunnittelukortes Oy, - SCC Viatek Oy, - 100GEN Oy, alikonsultteina Strafica Oy, Morro Ky, Matrex Oy, Tietomekka Oy, Teknillinen korkeakoulu
3.2 Väyläomaisuuteen ja sen hallintaan liittyvän tiedon hyväksikäytön kehittäminen	Inframan Oy , alikonsultteina SCC Viatek ja IHME	- Oulun yliopisto, alikonsulttina Plaana Oy, - Eera Finland alikonsulttina VTT, - A-Tie Oy, alikonsulttina Turkoosi 11 Oy, - LT-konsultit Oy, alikonsultteina 100GEN Oy ja IM Productions Oy, - Tietoenator Oyj, - Tieliikelaitos, alikonsulttina Strafica Oy, - Sito-konsultit Oy, alikonsultteina Lemminkäinen Oy ja A-L Engineering Oy
4.3 Väyläomaisuuden hallinnan ja hankintamallien yhteensovittaminen	Tieliikelaitos ja Plaana Oy	- SCC Viatek Oy, - Suunnittelukeskus Oy

Konsulttien osallistumishalu tutkimusohjelmaan on ollut siten varsin suuri. Tutkimusohjelman alussa tiedusteltiin laajalla kyselyllä yritysten kiinnostusta tutkimusohjelmaa kohden.

Yhteistyö eri tutkimusohjelmien kanssa

Tutkimusohjelma on ollut aktiivisesti yhteydessä Tienpidon vaikutusten hallinnan (S13) ja Alempiasteisten teiden taloudellinen ylläpito (S14) tutkimusohjelmien kanssa. Molempien tutkimusohjelmien kanssa erikseen on pidetty koordinoitkokouksia, joihin ovat osallistuneet tutkimusohjelmien projektipäälliköt ja -sihteerit. Kokouksissa on esitetty kunkin tutkimusohjelman tilanne, käyty tarkemmin läpi kiinnostavia hankkeita ja keskusteltu yhteistyötarpeista. Kokouksista on tehty pöytäkirjat.

Yhteistyökokoukset ovat olleet hyödyllisiä paitsi tutkimusohjelmien sisällön kehittämisen niin myös niiden hallinnan ja toiminnan kannalta. Kokouksissa on keskusteltu avoimesti tutkimusohjelman suunnitteluun ja käytännön toteuttamiseen liittyvissä asioissa.

Yhteistyö muun T&K -toiminnan kanssa

Tiehallinnon tutkimus- ja kehitystoimintaa koordinoi t&k -yhteistyöryhmä. Väyläomaisuuden hallinta -tutkimusteeman teemavastaava Tuomas Toivonen on toiminut linkkinä ja yhteyshenkilönä t&k-yhteistyöryhmän suuntaan.

Työn aikana on tullut kommentteja, että tutkimusohjelmassa on mukana hankkeita, jotka eivät ole tutkimuksia vaan enemmänkin sovellusta palvelevia selvityksiä. Näin osittain onkin. Yhtenä syynä tähän on se, että tutkimusohjelmaan otettiin mukaan useita jo käynnissä olleita hankkeita eikä ohjelmaa päästy suunnittelemaan 'puhtaalta pöydältä'.

Tiedottaminen



Tutkimusohjelman tiedottamisen pääkanavana ovat toimineet tutkimusohjelman kotisivut Internetissä (www.tiehallinto.fi/voh). Sivujen päivittäminen on kuulunut projektsihteerin vastuulle. Päivittäminen on kohdistunut pääasiassa projektilistaan ja ajankohtaista -sivuille. Projektilistaan (Kuva 2) on päivitetty projektien status sekä lisätty käynnistyneiden hankkeiden projektikuvaukset ja valmistuneet raportit.

Ajankohtaista -sivuilla (Kuva 3) on kerrottu lähinnä tulevista ja käynnissä olevista tarjouspyynnöistä. Tarjouspyynnöt ovat olleet saatavissa näillä sivuilla olevien linkkien kautta.

Ajankohtaisista asioista, kuten tarjouspyynnöistä, on tiedotettu sähköpostitse myös tutkimusohjelmaa kohtaan kiinnostuksensa ilmaisseille konsulteille. Näitä yrityksiä oli 21 kpl, joista suurin osa on ollut aktiivisia ja ovat osallistuneet tarjouskilpailuihin joko pääkonsulttina tai alikonsulttina

Tutkimusohjelmasta oli kirjoitus Tiennäyttäjä -lehdessä (nro 3/2003).

[etusivu](#)
[palaute](#)
[yhteys](#)
[haku](#)
[sisältö](#)

[ETUSIVU](#)
[TAVOITTEET](#)
[PAINOPISTEET](#)
[PROJEKTIT](#)
[AJANKOHTAISTA](#)
[ORGANISAATIO](#)
[YHTEYSTIEDOT](#)
[LINKIT](#)
[på SVENSKA](#)
[in ENGLISH](#)



Tutkimusohjelman projektilista

I. Tiedon hallinta ja kehittäminen (tiedonkeruu, rekisterit, arvo, palvelutaso)

Projekti	Tilanne	Tekijä(t) ja projektin vetäjä	Kuvaus	Raportti
1.1 Uusien ura- ja tasaisuusmittareiden käyttöönotto	käynnistynyt helmikuu 2003 (2003-2004)	Inframan, SCC Viatak Tuomas Toivonen	hankekortti (pdf, 19kB)	
1.2 Päälystettyjen teiden vaurio- ja kantavuusmittausten kehittäminen	käynnistynyt helmikuu 2003 (2003-2006)	SCC Viatak, HKKK, 100Gen Ismo Iso-Heiniemi	hankekortti (pdf, 19kB)	
1.3 Sorateiden tiedonkeruun ja kuntomittausten kehittäminen	2005-2006			

Kuva 2. Tutkimusohjelman kotisivujen Projektit -sivut.

[etusivu](#)
[palaute](#)
[yhteys](#)
[haku](#)
[sisältö](#)

[ETUSIVU](#)
[TAVOITTEET](#)
[PAINOPISTEET](#)
[PROJEKTIT](#)
[AJANKOHTAISTA](#)
[ORGANISAATIO](#)
[YHTEYSTIEDOT](#)
[LINKIT](#)
[på SVENSKA](#)
[in ENGLISH](#)

Ajankohtaista - 4.3.2004

Väyläomaisuuden hallinnan seminaari 15.4.2004

Väyläomaisuuden hallintaa käsittelevä seminaari järjestetään Vantaalla Tiedekeskus Heurekan auditoriossa torstaina 15.4.2004 klo 12-16.

Seminaarissa käsitellään väyläomaisuuden hallintaa laajemmin eri näkökulmista (mm. elinkeinoelämä, talouspolitiikka, kirjanpito) sekä esitellään tutkimusohjelmaa ja sen tähänastisia tuloksia.

Tarkempi ohjelma julkaistaan lähiaikoina.

Edelliset tiedotteet:

Tarjouspyynnöt:
[Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelman \(VOH\) projektisihteerin työt 2004-2006 \(8.12.2003\)](#)

[Ennakkotietoa projektisihteerityön 2004-2006 kilpailuttamisesta \(4.12.2003\)](#)

Kuva 3. Tutkimusohjelman kotisivujen Ajankohtaista -sivut.

Ohjaus- ja projektiryhmän toiminta

Ohjausryhmän tehtäväksi on määritetty tutkimusohjelman valvominen ja ohjaaminen niin tavoitteiden kuin sisällön osalta. Ohjausryhmä on vuonna 2003 kokoontunut kahdesti. Ensimmäinen kokous pidettiin kesäkuussa ja toinen syyskuussa. Kokousten pöytäkirja ja käsittelyaineisto on julkaistu tutkimusohjelman kotisivuilla. Kokouksissaan ohjausryhmä on ottanut kantaa erityisesti tutkimusohjelman linjaukseen.

Projektiryhmän tehtävänä on tutkimusohjelman sisällön tarkentaminen, kehittämistarpeiden esille tuominen sekä projektien sisällöllisen laadun varmistaminen. Projektiryhmä ottaa myös kantaa yksittäisten hankkeiden sisältöön ja varmistaa, että tutkimusohjelmassa edetään oikealla panostuksella oikeaan suuntaan. Projektiryhmä on ollut hyvin aktiivinen ja se on kokoontunut vuonna 2003 kuusi kertaa. Kokouksissa on käyty läpi tilannekatsaus, tarkennettu tutkimusohjelmaa, keskusteltu ja sovittu projektien käynnistämisestä sekä seurattu ja analysoitu tutkimusohjelman riskejä.

Kansainvälinen yhteistyö

Pohjoismainen Asset Management -kokous pidettiin toisen kerran Oslossa maaliskuussa 2003. Kokoukseen osallistuivat Tiehallinnosta Mikko Inkala ja Minna Määttä sekä Inframan Oy:stä Vesa Männistö. Kokouksessa esiteltiin tutkimusohjelmaa ja se herätti siellä suurta mielenkiintoa.

Pohjoismaisilla PMS-päivillä Rymättylä lokakuussa 2003 esiteltiin tutkimusohjelmaa Ruotsin ja Viron vastaaville asiantuntijoille.

Maaliskuussa 2004 on Berliinissä 2nd Pavement and Asset Management -konferenssi. Mikko Inkala ja Vesa Männistö esittelevät tutkimusohjelmaa esityksessään 'Road Asset Management Research Program in Finland'.

Tutkimusohjelman riskit

Projektiryhmä on kokouksissaan käsitellyt ja päivittänyt tutkimusohjelman riskejä. Merkittävimpiä riskejä ovat Tiehallinnon projektinvetäjien saatavuus, muuttuneisiin tilanteisiin reagointi, projektinvetäjien resurssien riittävyys sekä tuloksien käyttöönotto.

Projektinvetäjiin liittyviä riskejä on yritetty pienentää hankkeiden ajoituksella ja resurssien suunnittelulla. Muuttuneeseen tilanteeseen reagointia pyritään parantamaan lisäämällä tiedottamista ja keskustelua Tiehallinnon johdon ja tutkimusohjelmien suunnittelijoiden ja vetäjien välillä. Tulosten käyttöönotto on pyritty varmistamaan ottamalla tulosten jalkauttaminen ja käyttöönoton toimintamallin kehittäminen osaksi yhtä kehityshanketta (VOH-3.2 Väyläomaisuuteen ja sen hallintaan liittyvän tiedon hyväksikäytön kehittäminen).

4 TUTKIMUSOHJELMAN TULOKSIA

4.1 Yleistä

Tutkimusohjelman ensimmäisenä vuonna on ollut projektisihteerin työn lisäksi käynnissä 14 hanketta. Näistä vuodelta 2002 jatkuvia oli 4 kpl. Suurin osa projekteista saatiin käyntiin vasta keväällä ja alkusyksystä, joten suurimman osan valmistuminen on siirtynyt vuoden 2004 alkuun. Vuonna 2003 päättyneitä projekteja ovat Varusteiden ja laitteiden tiedonhallinnan tarveselvitys (VOH-1.5) sekä VOH-2.3 Huonojen teiden liikenteelliset vaikutukset.

Alla on käyty läpi tutkimusohjelman vuonna 2003 käynnissä olleet hankkeet ja niiden tulokset.

4.2 Projektisihteerityö

Projektisihteerin työ on käsittänyt tutkimusohjelman seurannan ja koordinoinnin, kokousvalmistelun ja osallistumisen projektiryhmän kokouksiin, tutkimusohjelman kotisivujen laatimisen ja päivittämisen, osallistumisen kansainväliseen yhteistyöhön (pohjoismaiset Asset Management -päivät) sekä yhteistyön muiden tutkimusohjelmien kanssa.

Projektisihteerin työhön liitettiin syksyllä 2003 väyläomaisuuteen ja sen hallintaan liittyvän käsitteistön määrittely. Käsitteiden ja termien yhtenäistäminen ja määrittely on koettu tärkeäksi, jotta kaikki osapuolet puhuvat samoista asioista samoilla termeillä. Käsitteistön laatimisessa tehdään yhteistyötä Vaikutusten hallinnan tutkimusohjelmassa meneillään olevan vaikutusten hallinnan käsitteiden määrittelyn kanssa. Käsitteistö kootaan työraportiksi. Käsitteistön ensisijainen säilytys- ja ylläpitopaikka on kuitenkin tutkimusohjelman kotisivuille tuleva termipankki.

Projektisihteerinä on toiminut Inframan Oy, joka myös on ollut laatimassa tutkimusohjelmaa. Projektisihteerin roolia tullaan vuonna 2004 vahvistamaan niin, että työhön kuuluu tutkimusohjelman hallinnoinnin ja käytännön järjestelyjen lisäksi osaprojektien koordinointi, kilpailuttaminen ja ohjaus. Projektisihteerin työ tutkimusohjelman loppuajaksi on kilpailutettu vuoden 2003 lopussa. Työhön sai liittää projektisihteerin työn lisäksi myös kehityshankkeita. Tarjouskilpailun voittanut projektisihteerä aloittaa työt maaliskuussa 2004.

4.3 Uusien ura- ja tasaisuusmittausten käyttöönotto (VOH-1.1)

Tausta ja tavoitteet

Vuonna 2002 Tiehallinto kilpailutti päällystettyjen teiden ura- ja tasaisuusmittaukset (PTM-mittaukset) ajanjaksolle 2003 - 2007. Tässä yhteydessä mittauskalusto muuttui, mikä aiheutti muutoksia sekä tietojen käsittelyyn että niiden hyödyntämisen toimintatapoihin.

Tämän hankkeen tavoitteena oli selvittää uuden ja vanhan mittausauton tulosten välinen yhteys, muuttaa vanhat ura- ja tasaisuustiedot vastaamaan uuden PTM-mittarin tuloksia sekä selvittää mikä vaikutus mittausauton muut-

tumisella on luokkarajoihin, kuntotavoitteisiin ja toimintalinjoihin. Lisäksi ha-
luttiin kehittää kuntomittauksen laadunhallintaa.

Sisältö

Vanha ja uusi mittauskalusto eroavat toisistaan sekä teknisten että ohjelmal-
listen ominaisuuksien osalta. Vertailumittausten avulla selvitettiin, miten
vanhat tiedot saadaan vastaamaan uusia mittaustietoja. Vertailumittausreit-
teihin valittiin riittävän kokoinen ja Suomen yleistä tieverkkoa tarpeeksi edus-
tava otos päälystettyjä teitä. Reitti valittiin kuntotietorekisterin perusteella.
Vertailumittausten tulokset analysoitiin ISO-standardin kanssa yhteen-
sopivilla tilastollisilla menetelmillä. Analysoitavia muuttujia olivat urasyvyys ja
IRI. Molemmille muuttujille tehtiin muunnoskaavat, joiden perusteella voi-
daan tehdä muutokset suoraan kuntotietorekisteriin.

Laadunhallinnan osalta kehitetään Six-Sigma -metodin mukaista suoritusk-
ytlaskentaa sekä sen edellyttämiä asiakasvaatimuksia eli toleransseja ja nii-
tä sovelletaan käytäntöön PTM-mittauksissa.

Työhön ovat osallistuneet Inframan Oy (ura- ja tasaisuustietojen muuttaminen vas-
taamaan uusia mittauksia) sekä SCC Viatek Oy (kuntomittausten laadunhallinta,
ylläpidon prosessikuvauksen kehittäminen).

Tulokset

a) Vanhan mittausdatan muuntaminen vastaamaan uuden PTM-mittarin tu- loksia

Tulosten perusteella laadittiin yhteenvetoraportti (Siirto-pojekti, suositus kun-
totietojen muunnoskaavoiksi. Tammikuu 2004), missä on kuvattu käytetyt
menetelmät, saadut tulokset ja Kurressa käytettävät muunnoskaavat. Muun-
noskaavojen avulla vanhat kuntorekisterin tiedot voidaan muuntaa uusia mit-
taustietoja vastaavaksi. Muunnos tehdään tasaisuudelle (IRI) ja ura-
syvyydelle.

Tasaisuuden keskimääräinen taso tulee jatkossa laskemaan jonkin verran,
mikä vaikuttaa sekä keskiarvoihin että kuntotavoitteiden ja prosenttirajojen
ylittävien määriin.

Urasyvyyden osalta muunnoksen tekeminen ei ole yksinkertaista, sillä mit-
taustekniikka ja laskenta-algoritmi ovat uusia ja mittausleveys on muuttunut
(ennen 310 tai 260cm, nyt 320 cm). Lisäksi vanhoissa mittauksissa on posi-
tiivisia ja negatiivisia urien arvoja mukana (sekä lopputuloksina että mukana
100 m keskiarvoissa). Siksi suora muuntaminen vanhojen ja uusien tulok-
sien välillä ei ole mahdollista. Aineisto onkin pilkottu osiin ennen muunnos-
kaavojen tekemistä. Muunnoskaavat on laadittu vain niille urasyvyyksille,
jotka vanhalla laitteistolla mitattuna olivat positiivisia. Vanhojen laitteiden mit-
taamat negatiiviset urasyvyydet eivät korreloineet mitenkään uusien mit-
tausten kanssa, joten niille tehtiin vain yksinkertainen keskiarvomuuunnos.

b) Kuntomittausten laadunhallinta

Laadunhallinnan osalta tutustuttiin Six-Sigma -metodin mukaiseen suoritusk-
ytlaskentaan sekä sen edellyttämiin asiakasvaatimusten eli toleranssien
määrittämismenetelmiin. Niiden avulla tehtiin IRI- ja uraparametreille alusta-
vat toleranssit (asiakasvaatimukset), joiden perusteella voitiin laskea PTM-
mittausprosessin suorituskyyky Six-Sigma menetelmän mukaisesti.

Työstä tehdään julkaisu kansainväliseen konferenssiin Berliinissä 2004 (2nd European Pavement and Asset management Conference). Loppuraportti valmistuu maaliskuussa 2004.

c) Ylläpidonpidon prosessikuvausten kehittäminen

Työ on vielä kesken. Vuoden 2003 aikana on määritelty kaaviona ja matriisina tilan selvittäminen. Muut kohdat tarkennetaan jatkotoissa. Esimerkkinä alla on tilan selvittämisen prosessikuvaus rekisteritietojen osalta (tilan selvittämien koostuu neljästä osasta: mittaukset, ennusteet, kuntoraportointi, rekisteritiedot).

1.4 REKISTERITIEDOT-MATRIISI								
Tehtävä	Tarkoitus/tavoite	Input	Output	Aika/ resurssit	Tietojär- jestelmät	Vastuu	Yhteydet	Kehitys
1.4.1 Järjestelmien ylläpito	IT-tekniikan ylläpito, tukisopimukset, virheenkorjaukset, koulutus, ohjeistot ym. ylläpito.	Toiveet/taarpeet	<ul style="list-style-type: none"> • Toimivat järjestelmät • Käytön hallinta 		Kaikki	<ul style="list-style-type: none"> • KH • järjestelmäkonsultit 	Järjestelmäkonsultit	
1.4.2 Päälystys-ohjelmien toteutuma	Toteutuneiden kohteiden päivitys rekisteriin	Kohdeluettelo	Päivitetty kohteet tietojärjestelmässä		<ul style="list-style-type: none"> • Tietokisteri • PAKU 	Tiepiirit	<ul style="list-style-type: none"> • HHJ • HO 	Nykyisin kaikkia kohteita ei päivitetä. Kaikki tiedot pitäisi löytyä rekisteristä.
1.4.3 Yleistietojen päivitys	Muutuneiden yleistietojen päivitys	<ul style="list-style-type: none"> • Muutostietä • Liikennelaskennat ym. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tietokisteri: yleistiedot/raakadata • PAKU: tietokisteritiedot • KURRE: yleistiedot PAKUSTA 		<ul style="list-style-type: none"> • Tietokisteri • KURRE • PMSPRO • HIBRIS 	KH	Palvelun tuottaja	
1.4.4 Osoite-muutostietojen päivitys	Uusien tietojen päivitys	Muutostietä (laajennusinvestoinnit)	KURRE: osoite-muutostiedot		<ul style="list-style-type: none"> • Tietokisteri • KURRE 	<ul style="list-style-type: none"> • KH • Tiepiirit 	Palvelun tuottaja	

Jatkotyöt

Vuoden 2004 osalle jäi selvittää mittausauton muuttumisen vaikutus luokkarajoihin, kuntotavoitteisiin ja toimintalinjoihin. Myös laadunhallinnan kehittämistyötä jatketaan.

4.4 Päälystettyjen teiden vaurio- ja kantavuusmittausten kehittäminen (VOH-1.2)

4.4.1 Yleistä

Tämä hankkeen alle on koottu tieverkon kuntomittaukseen liittyviä tutkimus- ja kehitysprojekteja. Näitä ovat automaattisen vaurioinventoinnin kehittäminen, kantavuusmittausten kehittäminen sekä tieverkon kuntotiedon kehittäminen. Alla on kuvattu kukin projekti erikseen.

Ura- ja tasaisuusmittaukset on erotettu omaksi hankkeeksi (VOH-1.1), koska niiden osalta on kyse uuden mittauslaitteen tulosten käyttöönottoon liittyvistä asioista (mm. uuden ja vanhan mittausauton tulosten väliset yhteydet).

4.4.2 Vauriomittaukset

Tausta ja tavoitteet

Päällystetyillä teillä mitataan urien ja epätasaisuuden lisäksi vaurioita ja päällysteen taipumaa (kantavuutta). Vauriot inventoidaan nykyään visuaalisesti kirjaamalla päällystevauriot hitaasti ajavasta autosta kannettavaan tietokoneeseen. Mittausmenetelmä on hyvin työläs ja kallis. Lisäksi vauriomittausten laatu on heikko ja tulosten hajonta suuri.

Nykyisen mittausmenetelmän huonosta laadusta johtuen vauriotietoa ei voida käyttää hankintamallien edellyttämissä toiminnallisissa laatuvaatimuksissa. Uusien kehittyneiden vauriomittauslaitteiden avulla toivotaan tähän parannusta.

Työn tavoitteena on vaurioinventoinnin osalta selvittää nykyisin saatavilla olevien automaattisten päällysteiden vauriomittausmenetelmien ominaisuudet ja saavutettavissa oleva laatuaste sekä niiden sopivuus Tiehallinnon tarpeisiin.

Sisältö

Työssä on käyty läpi vaurioita ja niiden kuvaamista, päällystevaurioiden mittaamiseen liittyvää tekniikkaa sekä saatavilla olevia automaattisia vauriomittauslaitteita. Lisäksi on selvitetty millaisia kokemuksia muualla on emittareista ja mittauksista.

Työ on käynnistynyt keväällä 2003 ja se valmistuu helmikuussa 2004. Vauriomittausseivastyksestä vastaa 100GEN Oy.

Tulokset

Automaattinen päällystevaurioiden mittaaminen koostuu mittalaitteeseen liittyvästä tekniikasta ja mittausperiaatteista sekä kerätyn tiedon ohjelmallisesta käsittelystä. Molemmat osat koostuvat useasta vaiheesta ja laitevalmistajan tekemistä valinnoista, jotka kaikki vaikuttavat lopputuloksen onnistumiseen. Valitsemalla Tiehallinnon tarpeeseen sopivin menettelytapa, on vaurioinventointi mahdollista toteuttaa luotettavasti, toistettavasti ja saatua tietoa on mahdollista käyttää ja muokata eri tarpeisiin.

Tällä hetkellä on olemassa useita tuotantokäyttöön tarkoitettuja mittalaitteita, jotka pystyvät tuottamaan päällysteen vauriotietoa automaattisesti. Mittalaitteen signaali käsitellään mittausolosuhteiden ja tilaajan tarpeiden mukaan. Tällainen sovittaminen paikallisiin olosuhteisiin on välttämätöntä kaikkien laitteiden osalta ja sen toteuttaminen vaatii yhteistyötä laitevalmistajan ja tilaajan kanssa. Tuloksena saadaan vauriotieto "raakadata" muodossa. Tämän "raakadatan" avulla muodostetaan Tiehallinnon tarpeiden mukaiset vauriomuuttajat.

Vauriomuuttajien suhteen on olemassa suosituksia ja laitevalmistajat ovat toteuttaneet raportti- ja muuttujamalleja, mutta IRI:n tai urasyvyyden tapaista vakiintunutta vauriomuuttujaa ei ole vielä syntynyt. Tämän vuoksi onkin suositeltavaa, että Tiehallinto määrittelee itse tarvitsemansa vauriomuuttajat laitteen käyttöönoton yhteydessä. Samalla uusiin vauriomuuttajiin liittyvä osaaminen tulee organisaatioon "itse tehtynä".

Nykyistä vauriomittauskäytäntöä tulee muuttaa, jotta uuden menetelmän tehokkuutta voidaan hyödyntää täysimääräisesti. Mittausmäärät ja -ohjelmat

tulee tehdä keskitetysti, jotta vauriotiedon laatu olisi samanlainen koko maassa sekä mittausajankohta tulee olla kesällä, jotta eri vuosien tieto vastaisi paremmin toisiaan.

Raportti 'Päällystettyjen teiden vauriomittauksen kehittäminen' valmistuu maaliskuussa 2004.

4.4.3 Kantavuusmittausten kehittäminen

Tausta

Tien rakenteellinen mitoitus perustuu kevätkantavuuteen, joka lasketaan kesäkantavuudesta kertoimen avulla. Kantavuuden mittaus on sinänsä tarkka ja luotettava, mutta kevätkantavuuskertoimen (0,5...1,0) määrittely perustuu silmämääräiseen arviointiin, jonka epämääräisyys heikentää koko mittausmenetelmän arvoa. Kantavuusmittauksia voidaan verkkotasolla tehdä kustannussyistä vain 100 m välein, mikä on kuitenkin liian vähän riittävän tarkan kantavuusprofiilin tuottamista varten.

Tavoite

Työn tavoitteena on korvata nykyinen kevätkantavuuskertoimen määrittelytapa uudella kenttämittauksiin perustuvalla mallilla sekä kehittää kantavuusmittauskäytäntöä.

Sisältö

- Laaditaan uusi kevätkantavuuskertoimen määrittelytapa (kausivaihtelumalli)
- Kehitetään kantavuusmittauskäytäntöä

Mittaustietojen tilastollisesta käsittelystä on vastannut SCCViatek Oy, joka on myös suorittanut PTM-mittaukset. Vaurioinventoinneista ja kantavuusmittauksista (pudotuspainolaite) on vastannut Tieliikelaitos.

Tulokset

Vuonna 2003 tehtiin kausivaihtelumallin kehittämiseen liittyen kantavuus-, vaurio- ja PTM-mittaukset valituilla koetiekohteilla samoilla tienkohdilla sekä keväällä että kesällä. Lisäksi tuotettiin analysointikelpoista tutkimusdataa laskennallisen kevätkantavuuskertoimen määrittämistä varten.

Jatko

Vuoden 2004 aikana selvitetään mahdollisuus laatia mitattaviin muuttujiin perustuva malli kevätkantavuuskertoimen määrittämiseksi vuonna 2003 tehtyjen kenttämittaustulosten perusteella. Lisäksi laaditaan v. 2004 selvitys uusista kantavuusmittauskäytännöistä.

4.4.4 Kuntotiedon kehittäminen

Tausta

Projekti kuuluu Tekesin Infra-teknologiaohjelmaan. Projektin kesto on kaksi vuotta (2003 - 04) ja päätoteuttajana Helsingin kaupunkorakeakoulun Taloustieteiden kvantitatiiviset menetelmät. Lisäksi projektiin osallistuu Inframan Oy. Tekesin lisäksi työtä rahoittavat Tiehallinto (VOH-1.2), Tieliikelaitos, Helsingin kaupunki ja Asfalttiliitto.

Tavoite

Tutkimuksessa pyritään selvittämään, millä kuntomuuttujilla kuvataan parhaiten tien ja kadun kunnan vaikutuksia tien- ja kadunpitäjälle, urakoitsijoille sekä tien ja kadun käyttäjille sekä miten mittaus toimintaa tulisi kehittää, jotta voidaan tuottaa laadukasta kuntotietoa tehokkaasti.

Ensimmäisessä vaiheessa v. 2003 tehtiin nykytilaselvitys, jossa kartoitettiin olemassa olevat tien kunnan mittausmenetelmät, niiden puutteet ja vahvuudet sekä luotiin tarkastelukehikko, jolla havainnollistetaan päätöksentekotasoja ja toimijoita.

Tutkimuksen toisen vaiheen tavoitteena on selvittää mitä muuttujia toimijoiden kannattaa käyttää eri päätöksentekotilanteissa. Kolmannen vaiheen tavoitteena on kuvata kuntotiedon hankinnan prosessi kunkin toimijan kannalta eri päätöksentekotasolla.

Sisältö

Esiselvityksessä on kirjallisuuden ja asiantuntijahaastattelujen avulla selvitetty tien kunnan nykyiset mittausmenetelmät sekä niiden kehittämistarpeet ja -mahdollisuudet.

Tutkimuksen toisessa vaiheessa pyritään selvittämään, millä nykyisin käytössä olevilla tai uusilla muuttujilla tien kuntoa kannattaa kuvata tekniset ja taloudelliset näkökohdat huomioiden. Koska kuntotiedon tarkkuuteen ja luotettavuuteen vaikuttaa koko tiedonhankinnan prosessi, työn kolmannessa vaiheessa tämä käsitellään vaiheittain: mittaaminen, muuttujien laskenta, tiedon varastointi ja tiedon analysointi.

Tarkastelu kattaa eri päätöksentekotilanteet (rahoitustarpeiden perustelu, rahoituksen jako, kunnossapidon ohjelmointi ja hankinta) ja eri toimijat (tien- ja kadunpitäjä, suunnittelija, urakoitsija, ja kuntotiedon tuottaja). Aineistona käytetään Tiehallinnon kuntorekisteriaineistoa ja kohdekohtaista mittausaineistoa.

Tulokset

Projektin ensimmäinen vaihe Esiselvitys on toteutettu ja raportti on toimitettu projektiorganisaatiolle ja sidosryhmille. Raportti on saatavana projektin internet-sivuilla (<http://hkikk.fi/methods/tiekunto>).

Vuonna 2004 tehtävät työt

Projektin toisen ja kolmannen vaiheen työraportti valmistuu maaliskuussa 2004. Molempien työvaiheiden toteuttamista jatketaan vuoden 2004 mittauskaudella ja raportoidaan syksyllä 2004.

Tutkimusalue on varsin laaja ja sisältää useita itsessään laajoja tutkimuskokonaisuuksia. Tulosten tehokas hyödyntäminen edellyttääkin sitä, että useat yhteistyöverkoston toimijat käynnistävät erillisiä kuhunkin aiheeseen keskittyviä projekteja.

4.5 Sillantarkastusten ja niiden laadun kehittäminen (VOH-1.4)

Tausta ja tavoitteet

Tiehallinnon siltojen kuntoa seurataan siltojen yleistarkastuksilla. Yleistarkastus tehdään sillalle keskimäärin 5-6 vuoden välein. Yleistarkastuksessa sillan kaikki rakenneosat käydään systemaattisesti visuaalisesti läpi, havaitut vauriot kirjataan ja sillan kuntotila arvioidaan. Tarkastustulokset kirjataan Siltarekisteriin.

Vuonna 2001 aloitettu sillantarkastusten laadunmittaustoiminta on osoittanut, että tarkastustulosten hajonta eri sillantarkastajien välillä on sangen suurta. Jotta koko maan silloista saataisiin yhteismitalliset, tarkastajasta riippumattomat kuntotiedot, täytyy ohjeistusta tarkentaa. Tiehallinnolla tulee olla myös menetelmät, joilla voidaan arvioida yksittäisten tarkastajien ja yritysten tuottamaa laatutasoa, jotta laatu voidaan ottaa huomioon sillantarkastustarjousten vertailussa ja laatuvaatimusten alituksista sakottaa.

Tiehallinnolla on taitorakenteita, joiden hallintaa ei ole järjestetty valtakunnallisesti. Näistä taitorakenteista tunnelit ja laiturit ovat luonteeltaan ja rakenteiltaan sellaisia, että niiden hallinta on ilmeisesti helpoiten järjestettävissä tallentamalla tiedot Siltarekisteriin. Lisäksi sillantarkastusohjeistusta kehitetään siten, että se soveltuu myös tunneleiden ja laitureiden tarkastamiseen.

Sisältö

Työ koostuu kahdesta projektista: Sillantarkastuksen kehittäminen ja tarkastuskäsikirjan uusiminen sekä Tunneleiden ja laitureiden rekisteriselvitys.

Sillantarkastuskäsikirja uudistetaan siten, että uusi sillantarkastuskäsikirja on käytössä vuoden 2004 siltojen yleistarkastuksissa. Keskeisimmät uudistukset ovat:

- Ongelmallinen korjauksen kiireellisyyden arviointi ohjeistetaan tyhjentävästi
- Vaurioluokitusta helpottavat mallivalokuvat tarkistetaan ja uusitaan osittain
- Tietyille merkittäville uusille vauriotyypeille lisätään vaurioluokitustaulukot ja mallivalokuvat

Tässä työssä ovat konsultteina Tieliikelaitos ja Insinööritoimisto Jorma Huura Oy. Työ valmistuu keväällä 2004.

Toisessa työssä selvitetään tunneleista ja laitureista niiden hallintaa varten tarvittavat tiedot ja niiden inventointiperiaatteet. Lisäksi selvitetään, voidaanko nämä tiedot viedä Siltarekisteriin ja millaisia muutoksia ne vaativat. Työssä määritellään sillantarkastuskäsikirjaan tarvittavat täydennykset ja laaditaan niiden perusteella "Tunnelien ja laiturien tarkastuskäsikirja" -moniste.

Tässä työssä ovat konsultteina Tieliikelaitos (pääkonsultti), Inframan Oy ja JP-Suoraplan Oy. Työ valmistuu maaliskuussa 2004.

Jatkotyöt

Tunneliselvityksen jälkeen on tarve tehdä tarkempi määrittely ja sen pohjalta toteuttaa selvityksen vaatimat muutokset Siltarekisterissä.

4.6 Varusteiden ja laitteiden tiedonhallinnan, tiedonkeruun ja kuntoluokituksen kehittäminen (VOH-1.5)

Tausta ja tavoitteet

Varusteet ja laitteet ovat merkittävä osa tieomaisuutta ja niiden vaikutus liikenneturvallisuuteen ja tienkäyttäjän kokemaan palvelutasoon on huomattava. Varusteiden ja laitteiden tiedon hallinta tai arvon määrittäminen ei kuitenkaan ole samalla tasolla muun tieomaisuuden hallinnan kanssa. Olemassa olevan tiedon määrä ja taso vaihtelee suuresti tiepiirien välillä. Systemaattista yhtenäisiin perusteisiin perustuvaa keruuta ja tallennusta ei ole suoritettu.

Projektikokonaisuuden tavoitteena on luoda tarvittava tietopohja ja määritellä tiedonhallintamenetelmät varusteisiin ja laitteisiin liittyvälle väyläomaisuuden hallinnalle. Työ aloitettiin tarveselvityksellä, jonka tulosten perusteella päätettiin jatkokehityshankkeista.

Sisältö

Tarveselvityksessä käytiin läpi varusteiden ja laitteiden tiedon ja tiedonhallinnan nykytila ja tarpeet tiepiireissä ja keskushallinnossa. Työ perustui asiantuntijahaastatteluihin sekä aikaisemmin tehtyihin selvityksiin. Tältä pohjalta laadittiin ehdotus varusteiden ja laitteiden hallinnaksi, jota käsiteltiin syyskuussa 2003 pidetyssä työseminaarissa. Lopuksi laadittiin projektisuunnitelma jatkotoista.

Tarveselvityksen laati Inframan Oy alikonsulttinaan Tieliikelaitoksen konsultointi.

Tulokset

Nykytila: Tietoa varusteista ja laitteista kerätään tiepiireissä melko aktiivisesti erityisesti alueurakoiden tarjouspyyntöjä varten. Tiedot niistä viedään ensisijaisesti T&M-järjestelmiin. Tietoa löytyy myös Tiererekisteristä ja tiepiirien excel-taulukoista. Osa järjestelmistä on keskitettyjä laitostason järjestelmiä ja osa tiepiirikohtaisia. Kussakin näissä järjestelmissä on tietoja koottu eri näkökulmasta eri tarpeisiin. Tietojen hajanaisuus aiheuttaa sen, ettei esimerkiksi valtakunnallisten koontien tai yhteenvedojen teko ole kovinkaan helppoa jos edes mahdollista.

Tietojen hallinnan tavoitetilana on, että tietojen käsittely, täydentäminen ja raportointi tapahtuvat selainpohjaisena Tiehallinnon keskitetystä kannasta. Selainkäyttöliittymä mahdollistaa tietojen tarkastelun ja päivittämisen myös ulkopuolisille sidosryhmille. Tiedonkeruu voidaan tehdä millä laitteistolla ja menetelmällä tahansa, kunhan se tuottaa Tiehallinnon vaatimat tiedot halutussa muodossa

Jotta varustetiedot saataisiin keskitetysti hallintaan mahdollisimman pian, ehdotetaan tavoitetilaan edettävän siirtymävaiheen kautta.

Siirtymävaiheessa laaditaan keskitetty laiterekisteri olemassa olevia ratkaisuja hyödyntäen mahdollisimman nopeasti ja edullisesti. Laiterekisteri on taulu, joka linkittää kunkin varusteen tiedot Tiererekisterin osoitejärjestelmään ja toimii siten linkkinä erilaisten laitteiden ja Tiererekisterin välillä. Siirtymävaiheessa nykyisten T&M –tuotteiden (Tiestö, Valo, Time) tietokannat ehdotetaan muutettavan keskitetyiksi kannoiksi ja niiden tietokantarakenne ja

käyttöliittymää täydennettävän tarvittavin osin. Näin voitaisiin hyödyntää T&M-Tiestön käyttöliittymää sekä tähän mennessä kerättyä inventointitietoa.

Tietojen inventoinnissa ehdotetaan siirtymävaiheessa jatkettavan T&M-Tiestön käyttöä. Tämä inventointimenetelmä on kehittynyt viimeisen kymmenen vuoden aikana nykyiseen muotoonsa vastaamaan Tiehallinnon tarpeita. Tienvarsiteknologialaitteiden osalta täydennetään nykyisiä excel -taulukkoita ja siirretään tiedot laiterekisteriin. Taitorakenteiden tiedot kerätään Tiehallinnon sillantarkastusohjeiden mukaan, joita kehitetään taitorakenteiden inventointiin ja tarkastukseen soveltuvaksi. Lähtötilanteessa tehtävän perusinventoinnin jälkeen tietoja ylläpidetään varustetta uusittaessa tai huollettaessa.

Tarveselvitystä ehdotetaan jatkettavan (1) selvittämällä taitorakenteiden liittäminen Siltarekisteriin sekä ohjeistamalla niiden inventointi ja kuntotarkastus, (2) laatimalla varusteiden ja laitteiden inventointiohje (inventoitavat tiedot, tietojen päivitys, kuntoluokitus) sekä (3) määrittelemällä tiedonhallinta tavoitetilassa ja laatimalla välivaiheen toteutuksen vaatimusmäärittely huomioiden TILTA -projektin ja sen jatkona tehtävän kehitys- ja muutosprojektin tulokset.

Tarveselvitys on julkaistu raporttina 'Varusteiden ja laitteiden hallinta, tarveselvitys', Tiehallinnon selvityksiä 49/2003.

Jatkotyöt

Tarveselvitys valmistui lokakuussa 2003. Sen jälkeen on käynnistetty selvitys taitorakenteiden liittamisestä Siltarekisteriin sekä varusteiden ja laitteiden inventointiohjeen laatiminen.

Taitorakenteiden selvitystyö on liitetty projektiin VOH-1.4 Sillantarkastusten ja niiden laadun kehittäminen. Työ tehdään omana osaprojektina 'Tunneleiden ja laitureiden rekisteriselvitys'. Työ on käynnistynyt joulukuussa 2003 ja se valmistuu maaliskuussa 2004. Työn tekee Tieliikelaitoksen konsultointi alikonsultteinaan JP-Suoraplan ja Inframan Oy.

Varusteiden ja laitteiden inventoinnin ohjeistustyö käynnistyi tarveselvityksen jatkona Marraskuussa 2003. Työstä vastaa Inframan Oy alikonsulttinaan Tieliikelaitoksen konsultointi. Työssä määritetään varusteista ja laitteista inventoitavat tiedot, ohjeistetaan tietojen keruu ja niiden päivittäminen sekä laaditaan yhtenäinen kuntoluokitus. Työ valmistuu maaliskuussa 2003.

Laiterekisterin vaatimusmäärittelyn osalta odotetaan liikenne- ja tiestötietojen hallinnan tarkempia linjauksia. Työ alkanee keväällä 2004.

4.7 Väyläomaisuuden arvon laskennan kehittäminen (VOH-1.6)

Projekti ei kuulunut vuoden 2003 ohjelmaan. Esillä on kuitenkin ollut ongelma poistettavien teiden ja yleiseksi teiksi tulevien teiden huomioimisesta tasearvossa. On myös esitetty kysymys investointien vaikutuksesta tasearvoon, erityisesti tien uudelleen päällystämisen osalta.

Asian kartoittamiseksi on syksyllä 2003 laadittu muistio Tiehallinnon väyläomaisuuden tasearvottamisesta ja poistokäytännöistä (Satu Alhainen: Tiehallinnon väyläomaisuuden arvon laskennan kehittäminen. Inframan Oy). Muistiossa todetaan:

- Tiehallinnon talous odottaa tällä hetkellä Valtion kirjanpitolautakunnan lausuntoa väylä/tieomaisuuden kirjanpidollisesta käsittelystä. Lausuntopyynnössä on ehdotettu tieluokakohtaisesti määritellyn laskennallisen arvon käyttöä. Tämä ehdotus ottanee myös jossain määrin huomioon tieosalla olevat sillat, varusteet ja laitteet jne. Tiehallinnon VÄYLÄ -työryhmän raportti on edelleen luonnosasteella ja odottaa mm. edellä mainitun lausunnon valmistumista.
- Vuoden 2002 tilinpäätöksessä päällysteiden ylläpitomenot aktivoitiin ensimmäisen kerran taseeseen. Mahdollisia takautuvia korjauksia taseeseen saatetaan joutua tekemään, sillä ennen vuotta 2002 esimerkiksi tien uudelleen päällystämistä ei luettu investoinniksi vaikka päällyste vähemmän liikennöidyillä teillä kestää vuosia. Aktivointi tehtiin ainoastaan uusinvestoinnin tai merkittävän korvausinvestoinnin yhteydessä. Jatkossa taseessa pitäisi lisäksi pystyä huomioimaan myös esim. varusteiden ja laitteiden ylläpidon vaikutukset.

Työtä ehdotetaan jatkettavaksi vuoden 2004 alusta seuraavasti:

- Valtion kirjanpitolautakunnan lausunnosta riippuen tarkistetaan ja käytönnötetään laskentamenetelmät poistettavien teiden ja yleisiksi teiksi muuttuvien yksityisteiden osalta
- tehdä mahdolliset takautuvat tasekorjaukset päällysteiden ylläpitomenojen aktivoinnin osalta (varusteiden ja laitteiden ylläpitomenojen aktivointi taseeseen?)

VOH:n projekti 1.6 'Väyläomaisuuden arvon (sekä kirjanpito- että palvelutason perustuva) laskennan kehittäminen' käynnistetään vuoden 2004 aikana ja lähtökohdiksi ehdotetaan seuraavaa:

- laskentaprosessien kehittäminen (tietotarpeet)
- poistoperusteiden pohdinta (ovatko taloudelliset pitoajat kohdallaan)
- tase- ja tilinpäätösinformaation hyväksikäytön tehostaminen
- tunnuslukujen hyödyntäminen sidosryhmille tapahtuvassa informoinnissa

4.8 Yhtenäisen tiedonhankinnan ja yhteisen palvelutasoluokituksen määrittäminen (VOH-1.7)

Tausta ja tavoitteet

Tieomaisuuden eri osa-alueiden palvelutasoluokitusta käytetään tiedottamisessa, keskusteltaessa tieverkon tilasta sekä perusteltaessa tienpidon tarpeita. Palvelutasoindikaattoreita käytetään myös pitkän aikavälin seurannassa (mm. tieomaisuuden arvo ja kunto). Nykyinen tieomaisuuden palvelutasomittaristo koostuu erilaisista laatutaso- ja kuntoluokitteluista, jotka on kehitetty eri aikoina ja eri lähtökohdista.

Palvelutasoa voidaan tarkastella eri näkökulmista: tekninen näkökulma (kunto, toiminnalliset ominaisuudet, fyysiset ominaisuudet), tienkäyttäjän näkökulma (tienkäyttäjän kokema laatu) sekä yhteiskunnan näkökulma (sujuva liikkuminen, ympäristöystävällisyys). Palvelutasoluokituksen yhtenäistämisen avulla saadaan muodostettua selkeä yhteys teknisistä palvelutasomittareista yhteiskunnalliseen ja tienkäyttäjän kokemaan palvelutasoon.

Yhtenäistä käsitteistöä tarvitaan myös tieverkon tilasta käytävässä keskusteluissa ja tienpidon tarpeiden perusteluissa. Yhtenäisyys vastaa myös tarpeeseen tieomaisuuden kunnon vertailukelpoisuudesta maan eri alueiden ja tieverkon eri osien välillä.

Työn tavoitteena on kuvata ja analysoida tieomaisuuden nykyiset palvelutasomittarit sekä selvittää tarpeet, perusteet ja mahdollisuudet nykyisissä mittareissa käytettävien luokitusten yhdenmukaistamiseksi. Tämän jälkeen laaditaan yhtenäinen palvelutasoluokitus sekä määritellään tieomaisuuden eri osa-alueiden kuntoluokkien kuvaukset.

Sisältö

Hanke on käynnistynyt osaselvityksellä 'Selvitys yhtenäisestä palvelutasoluokituksesta väyläomaisuuden hallintaa varten'. Työssä tarkastelu rajattiin niihin palvelutasomittareihin, joihin voidaan vaikuttaa ylläpidon ja tieomaisuuden hoidon keinoin (kuntomittarit).

Työn lähtökohtana on määritelty tienpidon, tieomaisuuden ja palvelutason yhtymäkohdat. Tämän jälkeen on analysoitu tieomaisuuden nykyisiä palvelutasomittareita ja niissä sovellettavia luokituksia sekä käyty vertailun vuoksi läpi muita palvelutasoluokituksia (mm. setelien kuntoluokitus). Tältä pohjalta on puntaroitu tieomaisuuden palvelutasoluokituksen yhdenmukaistamisen perusteita ja esitetty suositus luokituksen yhtenäistämisestä.

Selvityksen laatii Strafica Oy alikonsulttinaan Tieliikelaitoksen konsultointi sekä JT-Con. Työ valmistuu helmikuussa 2004.

Tulokset

Työn konkreettisena tuloksena on suositus yhtenäisestä palvelutasoluokituksesta eri näkökulmista. Tieomaisuuden palvelutason kuvaamisessa ehdotetaan käytettäväksi yhtenäistä viisiportaista luokitusta:

- (A) Erittäin hyvä
- (B) Hyvä
- (C) Tyydyttävä
- (D) Huono
- (E) Erittäin huono

Kukin luokka on määritelty erikseen teknisestä, tienkäyttäjän ja yhteiskunnan näkökulmasta. Luokitus on yhdenmukainen käsitteellisellä ja suhteellisella tasolla. Eri kuntomittareiden absoluuttiset luokkarajat eivät tällöin ole samoja koko tieverkolla. Työssä laadittu ehdotus yhtenäisestä palvelutasoluokituksesta on seuraava:

Palvelu- taso- luokka	Kuvaus eri näkökulmista		
	Tekninen palvelutaso	Tienkäyttäjän kokema palvelutaso	Yhteiskunnallinen palvelutaso
A Erittäin hyvä	Uusi tai juuri korjattu, uutta vastaava. Kulumia tai vaurioita ei ole. Suunnitellut toimivuus- ja kestävyysvaatimukset täyttyvät. Tarvitsee vain hoitoa.	Näyttää uudelta ja kaikin puolin ehjältä. Vastaa erittäin hyvin tienkäyttäjän odotuksiin tai ylittää ne. Ajomukavuutta häiritseviä tai ajonopeutta alentavia tekijöitä ei ole.	Kunto ei haittaa päivittäistä liikkumista ja kuljetuksia eikä alueiden ja palveluiden tavoitettavuutta. Kunnosta aiheutuvia turvallisuus- ja ympäristöriskejä ei ole. Kunto ei aiheuta ylimääräisiä kustannuksia tienkäyttäjille eikä tienpitäjälle.
B Hyvä	Jonkin verran kulunut. Vähäisiä vaurioita on. Vastaa edelleen suunniteltuja toimivuus- ja kestävyysvaatimuksia. Tarvitsee vain hoitoa. Ylläpitotoimet eivät vielä ole ajankohtaisia.	Näyttää hyväkuntoiselta. Vauriot eivät juurikaan vielä ole silmin havaittavia. Vastaa hyvin tienkäyttäjän odotuksiin. Ei juurikaan ajomukavuutta häiritseviä tai ajonopeutta alentavia tekijöitä eikä ajoneuvon vaurioitumisen riskiä.	Kunto ei haittaa päivittäistä liikkumista ja kuljetuksia eikä alueiden ja palveluiden tavoitettavuutta. Kunnosta aiheutuvat turvallisuus- ja ympäristöriskit ovat hyvin pienet. Kunnosta johtuvat ylimääräiset kustannukset tienkäyttäjille ja tienpitäjälle ovat hyvin pienet.
C Tyydyttävä	Selvää kulumista ja jonkin verran vaurioita. Tyydyttää vielä suunnitellut toimivuus- ja kestävyysvaatimukset. Hoidon lisäksi tarvitaan ylläpitotoimenpiteitä, joiden optimaalinen toteutusajankohta on tavallisesti tässä vaiheessa.	Kuluneisuus ja vauriot ovat osin silmin havaittavia. Osalle tienkäyttäjistä palvelutaso on alle odotusten. Keskimäärin tilannetta ei kuitenkaan koeta huonoksi. Ajomukavuutta häiritseviä tekijöitä on jonkin verran. Ajonopeutta ei kuitenkaan juurikaan joudu alentamaan. Ajoneuvon vaurioitumisen riski on kuitenkin melko pieni.	Kunto ei vielä haittaa päivittäistä liikkumista ja kuljetuksia eikä alueiden ja palveluiden tavoitettavuutta. Kunnosta aiheutuvat turvallisuus- ja ympäristöriskit ovat hallittavissa. Kunto alkaa aiheuttaa ylimääräisiä kustannuksia sekä tienkäyttäjille että tienpitäjälle. Tilanne on kuitenkin vielä tyydyttävä.
D Huono	Erittäin kulunut. Puutteita tai vaurioita on paljon. Suunnitellut toimivuus- ja kestävyysvaatimukset alitetaan. Toimenpideraja on ylitetty ja tarvitaan ylläpitotoimenpiteitä.	Kuluneisuus ja vauriot ovat selvästi havaittavia. Suurimmalle osalle tienkäyttäjistä palvelutaso on alle odotusten. Ajomukavuutta häiritseviä tekijöitä on aika paljon. Ajonopeutta joutuu paikoin alentamaan ja ajolinjoja muuttamaan mm. ajoneuvon vaurioitumisen välttämiseksi. Huono kunto koetaan liikenneturvallisuutta vaarantavaksi.	Lähestytään peruspalvelutason rajaa. Kunto alkaa haitata päivittäistä liikkumista ja kuljetuksia sekä heikentää alueiden ja palveluiden tavoitettavuutta. Turvallisuusriskit alkavat olla ilmeisiä. Rajoituksia harkitaan. Ylläpitotoimet ovat myöhässä. Syntyy ylimääräisiä kustannuksia sekä tienkäyttäjille että tienpitäjälle.
E Erittäin huono	Käyttöikänsä lopussa. Pitää peruskorjata tai poistaa käytöstä.	Huonokuntoisuus on ilmiselvää. Palvelutaso on alittaa lähes kaikkien tienkäyttäjien odotukset. Ajomukavuutta häiritseviä tekijöitä on paljon. Ajonopeutta joutuu jatkuvasti alentamaan ja ajolinjoja muuttamaan ajoneuvon vaurioitumisen ja onnettomuuksien välttämiseksi.	Peruspalvelutaso on alitettu. Kunto haittaa päivittäistä liikkumista ja kuljetuksia sekä heikentää alueiden ja palveluiden tavoitettavuutta. Turvallisuusriskit ovat suuret, ja liikenteelle on asetettava rajoituksia onnettomuuksien ja ympäristövahinkojen välttämiseksi. Ylläpitotoimet ovat vakavasti myöhässä. Ylimääräiset kustannukset tienpitäjälle -käyttäjälle ovat huomattavat.

Jatkotyöt

Yhtenäisen palvelutasoluokituksen käyttöönotto edellyttää seuraavaksi tieomaisuuden eri osa-alueiden kuntoluokkien kuvausten osittaista uudelleenmäärittelyä. Kuntoluokkien absoluuttiset raja-arvot tai kuntoinventointien arviointikriteerit on niin ikään määriteltävä tai tarkistettava ottaen huomioon tienkäyttäjien erilaiset palvelutaso-odotukset tieverkon eri osissa. Tieomaisuuden kuntomittareiden ja tienkäyttäjien kokemusten välistä yhteyttä tulisi tästä syystä tutkia. Tieomaisuuden eri osien kuntotietojen yhdistämisen mahdollisuudet ja periaatteet tulisi myös määrittää.

Yhtenäisen palvelutasoluokituksen käyttöä laajemminkin tienpidon palvelutason kuvaamiseen tulisi arvioida ja edistää. Lisäksi tulisi tehdä yhteistyötä kuntien ja valtion muiden väylävirastojen suuntaan koko väyläomaisuuden palvelutasoluokituksen yhdenmukaistamiseksi.

4.9 Yksityisteiden ominaisuus- ja kuntotietojen keruun kehittäminen (VOH-1.8)

Tausta ja tavoitteet

Tiehallinto toimii asiantuntijana koko tieliikennejärjestelmässä ja valmistelee tie- ja liikenneoloja koskevia strategioita ja suunnitelmia sekä selvittää niiden vaikutuksia ja rahoitustarpeita. Yksityisteidenkin osalta Tiehallinnolla on siten myös liikennejärjestelmätason velvoitteita, mitä tarkoitusta varten tarvitaan tietoja mm. yksityisteiden merkityksestä eri toiminnoissa, ominaisuuksista ja kunnosta. Yksityisteiden kuntotietojen osalta Tiehallinnolla on eduskunnan ja liikenne- ja viestintäministeriön asettamia velvoitteita. Erityisesti yksityistiesiltojen kuntoseurannassa on runsaasti kehittämistä.

Työn tavoitteena on ollut tehdä selvitys yksityisteiden ominaisuus- ja kuntotietojen tarpeista ja hyödyntämisestä eri käyttötarkoituksissa sekä arvioida järjestelmätason yhteiskäyttömahdollisuuksia eri organisaatioiden kesken.

Sisältö

Työ on ollut luonteeltaan haastattelu-, tiedonkeruu- ja analysointityö. Nykytilan kartoitus sekä tiedon ja tiedonhallinnan tarpeiden kartoitus on tehty pääosin haastattelemalla Tiehallinnon, kuntien sekä muiden yksityistieasioiden parissa toimivien organisaatioiden eri asiantuntijoita.

Konsultti on laatinut haastattelujen pohjalta 1.) nykytilaa kuvailevan Nykytilakuvaus - raportin, jota on täydennetty muiden organisaatioiden järjestelmäkuvauksilla, 2.) Tietotarpeet -raportin, joka tarkentaa yksityisteistä kerättävien tietojen eri tarpeet sekä 3.) Tietokortit, joissa yksityisteistä kerättäville tiedoille on annettu suuntaa antavat ehdotukset. Edellä lueteltu dokumentaatio toimi pohjana tammikuun 2004 puolella välissä pidetylle työseminaarille, jossa oli läsnä Tiehallinnon ja kuntien sekä muiden eri sidosryhmäorganisaatioiden edustajia.

Työpajassa käytyjen keskustelujen pohjalta konsultti laatii loppuraportin, joka toimii lähtöaineistona VOH-1.8 (VOH-2.8) projektikonaisuuden seuraavien vaiheiden kilpailuttamisessa.

Tarveselvityksen laati SCC Viatek Oy alikonsulttinaan Liikennekonsultointi Esko Hämäläinen.

Tulokset

Nykytila:

Tiehallinnon nykyisten yksityisteihin liittyvien toimintojen edellyttämät tiedot ovat ongelmalliset erityisesti tiedon keruun ja ylläpidon kannalta. Kaikkia tietoja hyödynnetään jollakin tavalla. Täysin turhia tietoja ei kerätä.

Jotta Tiehallinto voi varmistaa yksityistietietojen tehokkaan keruun ja hallinnan, on sen tiedettävä, mitä tietoja muilla toimijoilla on. Samoin on tiedettävä, mitä tietoja muut toimijat ja myös asiakkaat tarvitsevat, ja voiko Tiehallinto näitä tietoja tuottaa. Osa tiedoista on sellaisia, joita kerätään ja jotka asiantuntijat kokevat merkittäviksi. Tiedot eivät kuitenkaan todellisuudessa ole tärkeitä, vaan "kiva tietää" -tietoja. Tällaisia tietoja voisivat nykytilanteessa olla teiden hoidon laatutason seurantatiedot.

Osa saatavissa olevista tiedoista on tärkeitä, mutta asiantuntijatkään eivät tiedosta niiden merkitystä. Tällaisia tietoja voisivat olla teiden ylläpidon kustannustiedot.

Siirtymävaihe: yksityistieverkolta tarvittavien tietojen hallinta yhdessä muiden toimijoiden kanssa edellyttää uudenlaista yhteistyötä ja myös uusia teknisiä ratkaisuja.

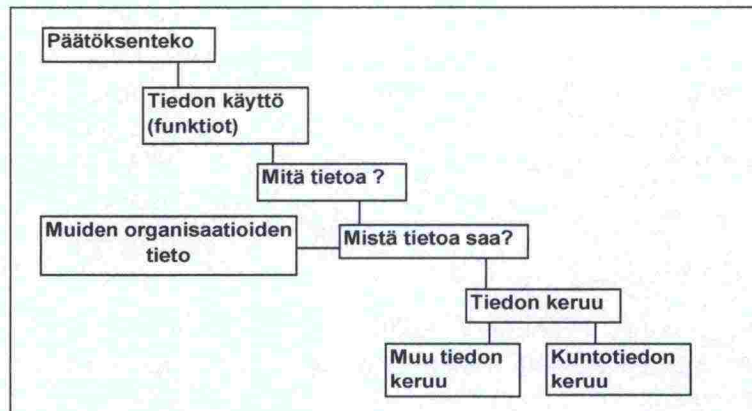
Eri toimijoiden järjestelmissä on runsaasti tietoa, jonka yhteismitallisuus ja yhteiskäyttöisyys tiedonsiirtoratkaisuineen täytyisi varmistaa.

Liikennejärjestelmän ja mm. puutavarakuljetusten kannalta ensimmäisenä täytyisi varmistaa tarvittavat tiedonkulut Tiehallinnon, maanmittauslaitoksen sekä metsäkeskusten ja Metsähallituksen tietojärjestelmien osalta.

Tiehallinnon tavoitetila:

Tavoitetila käsittää seuraavat asiat:

- Kokonaisvastuun ottaminen
 - liikennejärjestelmätason toiminta
 - pientiepolitiikan selkeytys
 - kehittämissuunnitelmat
- Alueellisen yhteistyön kehittäminen yksityistieasioissa
- Koulutus- ja neuvontapalvelujen kehittäminen
 - ohjeistus/ tiedottaminen
 - vastuiden sopiminen muiden organisaatioiden kanssa
 - tiedottamisen tehostaminen
- Ominaisuus- ja kuntotietojen seurannan kehittäminen
- Tehtävien sisäinen organisointi



Tavoitteeseen pääseminen edellyttää olemassa olevien rekisterien hyväksikäyttöä, yhteisten ja yhteiskäyttöisten rekisterien kehittämistä, kuntoinventointien kehittämistä sekä oman tiedonhankinnan tehostamista mm. ostopalvelujen lisäämisen avulla. Osa yksityistietiedoista voitaisiin koota eri organisaatioiden yhteiseen ja yhteiskäyttöiseen rekisteriin, jonka ylläpito voidaan hoitaa esimerkiksi ostopalveluina.

Tarveselvitystä ehdotetaan jatkettavan (1) yksityisteiden ylläpidon hallintajärjestelmän tarvekartoituksella ja hallinnan periaatteiden suunnittelulla, (2) eri organisaatioiden välisen tiedonkulun ja yhtenäisten järjestelmien kehittämisellä – tietoaarkkitehtuuri, (3) maastotietokannan ja siihen liittyvien eri osaluokkien: osoitejärjestelmä, karttakäyttöliittymä, järjestelmäsovellukset kartoituksella sekä (4) tiedonkeräyksen: kuka, miten ja minne toimenpidesuunnittelulla.

Jatkotyöt

Tarveselvitys valmistuu tammikuussa 2004. Työn jatkosta päätetään tarveselvityksen jälkeen.

4.10 Koeteiden seurannan kehittäminen (VOH-1.9)

Tausta

Tiehallinnolla on viime vuosina rakennettuja tai käyttöönotettuja teiden pohja- ja päällysrakenteiden koekohteita yli 500 kappaletta. Kohteita ja koerakenteita käytetään erityisesti uusien materiaalien ja rakenteiden testaamiseen niiden todellisessa käyttöympäristössä ja olosuhteissa. Kohteiden jatkoseurantaa ja tulosten raportointia ei kuitenkaan ole hoidettu riittävän systemaattisesti. Seurantaa varten on olemassa koekohderegistri (Excel-taulukko), johon on saatu kerättyä vain osa tarvittavista tiedoista.

Tieverkolla on tehty vuosikymmenien aikana erikoisrakenteita, joiden tyyppistä ja sijainnista ei ole kerätty tietoja systemaattisella tavalla. Erikoisrakenteidentyyppillä ja sijainnilla on merkitystä teiden parantamisen suunnittelussa ja toteutuksessa (esim. teräsvetot). Myös erikoisrakenteiden käyttäytymisen poikkeaa normaaleista rakenteista, mikä tulisi voida ottaa huomioon mm. verkkotason kuntoennusteissa.

Tietojen keräämisellä on kiire, koska koekohteiden ja erikoisrakenteiden rakentamisessa mukana olleiden henkilöiden määrä vähenee koko ajan.

Tavoite

Tavoitteena on inventoida viime vuosina toteutetut koerakenteet sekä kehittää seurantajärjestelmä, jolla koekohteita seurataan rutiiniluonteisilla kuntorekisterimittauksilla ja niiden yhteydessä tai erikseen tehtävillä lisämittauksilla. Lisäksi tehdään esiselvitys koekohderekisteriä täydentävästä erikoisrakennerekisteristä sekä kehitetään tietojen hyväksikäyttöä.

Sisältö

Työn sisältö on:

- Inventoidaan koerakenteet koekohderekisteriin
- Kehitetään koerakenteiden seurantajärjestelmä (tehdään esiselvitys erikoisrakennerekisteristä sekä kehitetään tietojen hyväksikäyttöä)

Työstä vastaa Tieliikelaitos.

Tulokset

Koekohteiden perusseurantaan liittyvä havaintoaineisto on mitattu kesän aikana, aineiston analysointi ja raportointi on vielä kesken (liittyy diplomityöhön). Tuloksena saadaan arvio siitä, miten normaalin mittauskierron mukaisia kuntomittauksia voidaan käyttää vanhojen koetiekohteiden jälkiseurannassa.

Valtakunnallisesta erikoisrakennerekisteristä on laadittu esiselvitys. Tuloksena on ehdotus erikoisrakenteiden luokittelusta ja toteutusvaihtoehdoista.

Jatko

Laaditaan ehdotus tietosysteemiksi, jolla voidaan seurata koekohteiden ja erikoisrakenteiden kuntotilan kehitystä pääsääntöisesti rutiiniluontoisilla kuntorekisterimittauksilla

4.11 Päälystettyjen teiden mallien ja analyysimenetelmien kehittäminen (VOH-2.2)

4.11.1 Yleistä

Päälystettyjen teiden ylläpidon hallinta pohjautuu sekä verkko- että ohjelmointitason hallintajärjestelmiin. HIPS- ja PMSPro-järjestelmiä on hyödynnetty jo yli 10 vuotta ja niiden hyöty tienpidon ohjaukselle on merkittävä.

Verkko- ja ohjelmointitason analyyseissä käytetään erilaisia malleja kuvaamaan tiestön tilaa ja ominaisuuksia sekä niiden kehittymistä ajan ja liikenteen vaikutuksesta. Verkkotason järjestelmässä käytetyt mallit on sidottu tulohajauksessa käytettävään KTA-määrittelyyn ja ne sisältävät taloudellisia valintoja, mikä haittaa itse järjestelmän analyysiosan toimivuutta. Verkkotason analyyseillä on merkittävä osa väyläomaisuuden hallinnan perusteluviestien ja rahanjaon alueella, joten lähtötietojen ajantasaisuuteen on panostettava.

Uuden PTM-auton käyttöönoton myötä kuntotiedot uudistuvat, joten kaikki niistä riippuvat mallistot on välttämättä uusittava.

Tämän osatyön tavoitteena on kehittää päälystetyille teille tarvittavat, uuteen kuntomittausaineistoon perustuvat mallit, kunto-, toimenpide- ja ajokustannusmallit. Mallien lisäksi kuvataan analyysimenetelmät niin, että ne huo-

mioivat paremmin tiestön elinkaaren hallinnan ja kestäväen kehityksen periaatteet. Verkkotason mallien kehittämisessä irtaudutaan tulosohejauksessa käytettävästä KTA-määrittelystä ja uusitaan sekä kuntomuuttujat ja niiden luokkarajat sekä tehdään niille uudet mallit.

4.11.2 Verkkotason mallien kehittäminen

Tausta ja tavoitteet

HIPS-järjestelmän perusrakenne on pysynyt samana alusta lähtien. HIPBRIS-järjestelmän myötä käyttöön tulee myös uusia optimointitehtävän muotoiluja. Jotta järjestelmää voitaisiin tehokkaasti käyttää hyväksi ja tuloksia tulkita, on työssä kuvattu järjestelmän rakenne ja perustulokset tulkintamahdollisuuksineen.

Tiestön hallintajärjestelmien avulla pyritään varmistamaan tiestön palvelutaso. Hallintajärjestelmien kannalta on ongelmana se, että palvelutasoa palvelutason eri dimensioissa kuvaavat kuntomuuttujien eri arvot. Esimerkiksi tasaisuuden suhteen 'hyvä' kunto on erilainen 'tienkäyttäjän kokemuksen' ja 'tienpitäjän ylläpito' -näkökulmasta (vert. VOH 1.7). Työn yhteydessä onkin tutkittu mahdollisuuksia määrittää laskennassa käytettävät luokat siten, että järjestelmällä saatavia tuloksia voitaisiin käyttää monipuolisesti hyväksi eri näkökulmista lähtien.

Uusia malleja muodostettaessa niiden ominaisuuksien arviointi on toistaiseksi perustunut malliajoilla saatuihin, varsin pitkälle aggregoituihin tunnuslukuihin. Tässä työssä onkin paneuduttu myös etsimään tapoja vertailla sekä siirtotodennäköisyysmatriiseja että erilaisia kuntojakauksia. Erityisen tärkeäksi tällaisten vertailumenetelmien hallinta tulee siinä vaiheessa, kun hoito- ja ylläpitourakoiden pohjana käytetään kuntorekistereihin tallennettuja kuntojakauksia ja malleilla laskettuja lukuja ja, kun riski tietojen oikeellisuudesta on Tiehallinnolla.

Vuonna 2003 on ollut käytössä uusi PTM-mittausauto, jolla tiestöltä saadaan mitattua uusia tunnuslukuja. Tässä työssä on tutkittu näiden uusien muuttujien tilastollisia ominaisuuksia ja käyttökelpoisuutta mallinnustyössä. Aineiston käyttöön saanti viivästyi viivästyttäen samalla koko projektin etenemistä.

Tulokset

Työssä estimoidaan uudet päällystetyn tiestön siirtotodennäköisyysmallit. Mallit ovat käytössä keväällä 2004. Mallien estimointi on syytä toistaa vuoden 2004 syksyllä, kun käytettävissä on uuden mittauslaitteiston toisen mittauskauden tulokset.

Projektista on työstetty työraporteja. Loppuraportin luonnos valmistuu huhtikuussa 2004.

Verkkotason mallien kehittämisestä vastaa 100Gen Oy.

4.12 Ohjelmointitason mallien kehittäminen

Tausta ja tavoitteet

PMSPPro (Pavement Management System) on tiepiireissä käytettävä toimenpideohjelmien suunnittelutyökalu, joka kohdistaa tiestön ylläpitoon osoitettavan rahoituksen yksittäisille tiejaksoille. Järjestelmän päätulosteena on tiepiirin tienpidon 1 - 3 vuoden työohjelma. PMSPPro saa lähtötietonsa kahdesta lähteestä: Tierekisteristä ja Kuntotietorekisteristä, jossa tiestö on kuvattu 100 metrin osuuksina.

Kohde-ehdokkaat tehdään siten, että ohjelma käy lähtötietojen satametrisiä läpi yksi kerrallaan. Jokaiselle satametriselle ennustetaan toimenpidetarve. Toimenpidesuosituksen perusteella satametrisiä yhdistellään kohde-ehdokkaiksi. Kohde-ehdokkaille lasketaan tunnusluvut ja ne talletetaan kohdesuunnitteluun.

Osaprojektin tavoitteena on kehittää päällystetyille teille PMSPPro:ssa tarvittavat rappeutumismallit ja toimenpiteiden vaikutusmallit.

Sisältö

Ohjelmointitason mallien kehittäminen on jaettu neljään osatehtävään: mallinnuksen periaatteiden määrittely, aineiston kokoaminen ja käsittely, mallien kehittäminen sekä tulosten raportointi.

Mallinnuksen periaatteet määritellään kaikille kuntomuuttujille eli urille, tasaisuudelle ja vaurioille. Tässä yhteydessä selvitetään, käytetäänkö nykyistä lähestymistapaa, jossa tuleva kehitys perustuu edellisen aikajakson kehitykseen vai saadaanko kehitettyä luotettavammia malleja jollain muulla periaatteella (esim. käyttämällä mallissa muita selittäjiä).

Aineistona käytetään Kuntorekisterin ja Tierekisterin tietoja. Analysointia ja mallinnusta varten luodaan näistä rekistereistä tutkimustietokanta. Ennen analysointia suoritetaan aineistolle laadunvarmistus, jossa mm. osoitteistojen tieto varmistetaan oikeaksi.

Mallinnus koskee nykyistä rappeutumisnopeutta, toimenpiteiden vaikutusta kuntoon sekä toimenpiteiden vaikutusta rappeutumisnopeuteen.

Ohjelmointitason mallien kehittämisestä vastaa VTT Rakennus ja yhdyskuntatekniikka alikonsulttinaan Inframan Oy. Työ on käynnistynyt joulukuussa 2003 ja päättyy kesäkuussa 2004.

Tulokset

Työ on käynnistynyt vuoden 2003 lopulla eikä malleja ole vielä laadittu. Työn tuloksena tullaan kuitenkin saamaan nykyistä todenmukaisempia malleja. Mallit ja mallinnustyö (mallinnuksen periaatteet, mallien kehittämisen vaiheet) raportoidaan työn päättyttyä.

4.13 Huonojen teiden liikenteelliset vaikutukset (VOH-2.3)

4.13.1 Yleistä

Tieverkon ylläpidon suunnittelemiseen ja rahoitusperustelujen tekemiseen liittyy tieverkon kunnon ja liikenteen lisäkustannusten välinen analysointi. Tämän riippuvuuden avulla tuotetaan laskelmia optimitilasta ja vertaillaan nykytilan ja tavoitetilan välistä eroa ja sen riippuvuutta käytettävissä olevasta rahoitustasosta.

Tässä hankkeessa on selvitetty kahdessa eri projektissa tien kunnon vaikutusta ajokustannuksiin. Toisessa selvitettiin kirjallisuustutkimuksen avulla tien pituusprofiilin vaikutusta renkaiden vierintävastukseen. Toisessa puolestaan tutkittiin ajoneuvojen liiketilan simulointijärjestelmä Vemosim'in avulla tien epätasaisuuden aiheuttamaa vierintävastuksen muutosta ja tästä aiheutuvaa polttoaineenkulutuksen sekä ajoneuvo- ja päästökustannusten muutosta päällystetyillä teillä sekä tutkittiin Vemosim'in analyysien laajentamismahdollisuutta tien kunto- ja profiilitietojen käyttöön.

4.13.2 Tien pituussuuntaisen epätasaisuuden vaikutus vierintävastukseen ja ajokustannuksiin

Tausta ja tavoitteet

Päällysteiden kunnolla on merkittävä vaikutus kaikkiin ajokustannuslajeihin: ajoneuvo-, aika ja onnettomuuskustannuksiin. Päällysteiden epätasaisuutta kuvataan tavallisimmin, kuten meilläkin, inventointiluonteisissa mittauksissa sekä myös päällysteiden laadunarvostelussa kansainvälisellä ns. IRI-arvolla (International Roughness Index). IRI-arvon katsotaan olevan lähinnä kuljetajan ajomukavuutta kuvaava arvo, jonka käyttökelpoisuutta päällysteiden vierintävastuksen (ja sitä kautta polttoainekulutuksen) kuvaajana on haluttu selvittää.

Päällysteiden pintaprofiilia kuvataan kansainvälisesti sen mikro-, makro- ja megakarkeudella sekä epätasaisuudella (=IRI). Vaikuttavat aallonpituusalueet ovat tällöin 0-50 m, kun taas sen ylittävät osuus kuuluu geometriaan.

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää tien pituusprofiilin vaikutusta sekä renkaiden ajoneuvojen että henkilöautojen renkaiden vierintävastukseen. Vierintävastuksella ja ajoneuvojen polttoainekulutuksella puolestaan on selvä yhteys. Tavoitteena on siten selvittää minkä suuruisia polttoainekulutussäästöjä on mahdollista saavuttaa tien pinnan tasaisuutta (profiilia) parantamalla. Tarkastelu kohdistuu tällöin karkeus- ja epätasaisuuskomponentteihin ja niiden keskinäisiin suhteisiin vierintävastusta ajatellen.

Sisältö

Tutkimus toteutetaan pääasiassa kirjallisen lähtöaineiston perusteella ilman kenttäkokeita. Kirjallista lähdemateriaalia on olemassa runsaastikin, sillä päällysteiden pinnan vaikutukset em. ajoneuvo-, aika- ja onnettomuuskustannuksiin on eräs keskeisistä tutkimusalueista tierakennustekniikassa. Aineisto on toisaalta tutkimushypoteesien osalta hajanaista ja useimmiten on keskitytty vain jonkin tietyn komponentin tutkimiseen.

Tutkimuksessa on tullut esiin myös sellaisia uusia tuloksia, joille ei ole olemassa teoreettista pohjaa. Tässä tutkimuksessa onkin esitetty uusi hypo-

teesi tien kantavuuden vaikutuksesta vierintävastukseen ja sen vaikutusmekanismista – mittaustuloksia on olemassa, mutta ei teoreettista tarkastelua tutkimustuloksen tueksi.

Vierintävastukseen vaikuttavat luonnollisesti monet renkasiin ja ympäristöön liittyvät tekijät, kuten renkaan ilmanpaine, ilman ja renkaan lämpötila, ajonepeus, renkaan ominaisuudet, joiden vaikutusmekanismit vierintävastukseen on tunnettava, jotta itse päällysteen pintarakenteen vaikutus vierintävastukseen saadaan esiin.

Vierintävastus on vain yksi polttoaineenkulutukseen vaikuttavista tekijöistä, mutta silläkin on suuruusluokaltaan huomattava vaikutus polttoainetalouteen. Vierintävastuksen ja polttoainekulutuksen välisistä suhteista on olemassa runsaasti aineistoa niiden luotettavan yhteyden selvittämiseksi ja siten vierintävastuksen muuttamiseksi kvantitatiiviseksi taloudelliseksi tekijäksi.

Kirjallisuusselvityksen on laatinut AL-Engineering Oy.

Tulokset

Tutkimuksen tuloksina on selvitetty päällysteen karkeuden eri lajien ja tien pituussuuntaisen epätasaisuuden vaikutusta sekä kuorma- että henkilöautojen renkaiden vierintävastukseen siten, että se voidaan muuttaa myös polttoainekulutukseksi. Näin ollen voidaan esittää päällysteen pinnan ominaisuuksien muutoksiin liittyvien toimenpiteiden taloudellisia vaikutuksia.

4.13.3 Tien päällysteen epätasaisuuden vaikutus ajoneuvojen polttoaineenkulutukseen ja ajokustannuksiin

Tausta ja tavoitteet

Tietoja päällysteen tasaisuudesta alettiin tuottaa järjestelmällisesti, kun Tiehallinto käynnisti kestopäällysteisten yleisten teiden tasaisuusmittaukset vuonna 1989. Vuonna 2003 mittauksiin lisättiin pituusprofiilitietojen tuottaminen. Tätä tiedon tuottamisjärjestelmää kutsutaan lyhyesti PTM-järjestelmäksi. Toisaalta on kehitetty ajodynamiikkaan perustuva ajoneuvojen liiketilan simulointijärjestelmä Vemosim, jonka avulla voidaan tuottaa - ajoneuvon edetessä tietä pitkin - jatkuvasti ajoneuvon liiketila, polttoaineenkulutus ja päästömäärät..

Päällysteen epätasaisuuden vaikutus ilmenee ajoneuvon renkaiden ja päällysteen välisen vierintävastuksen ja edelleen polttoaineenkulutuksen ja vihdoin ajoneuvo- ja päästö- sekä mahdollisiin muihin ajokustannusten osatekijöiden muutoksina. Lisäksi epätasaisuus ilmenee iskuina renkasiin, jousistoon ja ajoneuvon runkoon sekä heijastuu henkilö- tai tavaratilaan värinänä, tärinänä ja heilahteluina ja täten ajoepämukavuuteena tai tavaravan vaurioitumisriskinä.. Myös nopeuden vaihtelu ja siitä aiheutuva polttoaineenkulutuksen ja päästöjen lisäys on mahdollista riippuen epätasaisuuden tasosta. Edellä mainituista vaikutuksista ei ole toistaiseksi tarjolla tietoja, varsinkaan niin dokumentoidussa muodossa, että niitä voitaisiin käyttää hyväksi Vemosim-järjestelmässä.

Tutkimuksen tavoite on rajattu siten, että pyritään selvittämään vain epätasaisuuden aiheuttamaa vierintävastuksen muutosta ja tästä aiheutuvaa polt-

toaineenkulutuksen sekä ajoneuvo- ja päästökustannusten muutosta päällystetyillä teillä. Tutkimusmenetelmänä on yhdistää kenttäkokeilla saatu tieto vierintävastuksista ja polttoaineen kulutuksista tien tasaisuusmittausinformaatioon ja soveltaa Vemosimiä epätasaisuuden ja pituuskaltevuuden välisten vaikutusten erottamiseen.

Sisältö

Tutkimus jakautuu eri vaiheisiin:

1. kenttätutkimukset, joihin sisältyi ajoneuvojen vierintäkokeiden tekeminen ja polttoaineenkulutustietojen keruu vertailutieltä ja epätasaisuudeltaan erilaisilta muilta teiltä henkilöautoa ja ajoneuvoyhdistelmää (kuorma-auto + varsinainen perävaunu) käyttäen
2. vierintävastuskertoimien määrittäminen ajoneuvoille vertailutiellä
3. vierintävastuskertoimien määrittäminen muilta teiltä simulointia ja niitä koskevia vierintämittaustuloksia käyttäen
4. vierintävastuksen riippuvuuden määrittäminen päällysteen epätasaisuudesta valituille ajoneuvoille
5. em. vierintävastusriippuvuuden käyttö Vemosim -järjestelmässä ja polttoaineenkulutuksen ja päästöjen määrittäminen
6. eri ajokustannustekijöiden (ajoneuvo- ja päästökustannukset) ja niiden riippuvuuden määrittäminen päällysteen epätasaisuudesta

Tutkimus käynnistettiin tekemällä kenttätutkimukset elokuun lopussa v. 2003. Tutkimus on tehty Vemosim Oy:n toimesta yhteistyössä Tiehallinnon yli-ins. Olavi Koskisen kanssa.

Tulokset

Tutkimus on keskeneräinen ja tuloksena on saatu tähän mennessä vasta yksi keskeinen tulos: PTM-järjestelmän tuottamat tien pystygeometriatiedot (tien korkeus, josta pituuskaltevuus voidaan määrittää) ovat siinä määrin epätarkkoja, että ne soveltuvat huonosti tai ei ollenkaan päällysteen epätasaisuuden vaikutusten erottamiseen. Epätarkan korkeus- tai mitatun pituuskaltevuustiedon vuoksi päällysteen epätasaisuuden vaikutus näyttää "hukuvan" epätarkan pituuskaltevuusvaikutuksen joukkoon, varsinkin kun kohdeiden epätasaisuusarvot ovat pieniä. Tutkimuskohteiksi jouduttiin – lähtökohtaisesti - valitsemaan mäkisyydeltään tasaisia tiekohteita, yksi hyvä vertailutie ja kolme muuta tietä. Selvitystyön tulokset tarkistetaan vuoden 2004 alussa vielä tiheämmällä tulostusvälillä tulostetun mitatun pituuskaltevuustiedon kanssa, jolloin epätasaisuuden ja pituuskaltevuuden vaikutusten erot saadaan paremmin esiin.

4.14 Kevyen liikenteen väylien hallinnan kehittäminen (VOH-2.4)

Tausta ja tavoitteet

Kevyen liikenteen väylien kuntomittaukset on aloitettu kesällä 2002. Kuntoinventointi käsittää silmämääräisen vaurioinventoinnin. Lisäksi voidaan halutessa mitata pituussuuntainen tasaisuus (IRI) sitä varten kehitetyllä IRI-mopolla. Vuoden 2003 lopussa n. 95 %:lle kevyen liikenteen väylästä tehty vaurioinventointi. Oulun ja Lapin tiepiireissä on lisäksi mitattu tasaisuus. Tiedot on tallennettu Kuntotietorekisteriin (Kurre).

Hankkeen yleisenä tavoitteena on kehittää kevyen liikenteen väylien kunnan hallintaa niin, että verkolta kerätyt tiedot voidaan hyödyntää sekä toimenpiteiden ohjelmoinnissa että kuntotilan seurannassa.

Hallinnan osalta ei tehdä omaa erillistä järjestelmää vaan PMSPPro:hon lisätään kevyen liikenteen väylien hallinnassa tarvittavia ominaisuuksia. Tieto-osoitteet hoidetaan tierekisterin kautta ja kuntotiedot tallennetaan Kurreen.

Sisältö

Suomessa on kevyen liikenteen väyliä yhteensä runsaat 11 000 km, joista Tiehallinnon vastuulla on n. 4 000 km. Näiden väylien kunnan hallintaa ei ole tehty järjestelmällisesti.

Vuonna 2002 Tiehallinto käynnisti kevyen liikenteen väylien kuntomittaukset. Piirit ovat aloittaneet mittaukset ja aineistoa alkaa kertyä. Jotta tätä aineistoa voisi käyttää hyväksi, on nykyinen aineisto analysoitava tarkasti ja tehtävät tarvittavat muutokset tietojen keruumenetelmiin. Uuden PTM-kaluston käyttömahdollisuuksia myös kevyen liikenteen väylillä on harkittava.

Työ on jakaantunut moneen osaamisalueeseen ja tekijöinä ovat olleet Infra-man Oy, TietoEnator Oyj sekä Tieliikelaitos. Työ on käynnistynyt keväällä 2003 ja jatkuu vuonna 2004.

Tulokset

Vuoden 2003 on kevyen liikenteen hallinnan kehittämisessä edetty seuraavasti:

- Osoitteisto on pääosin kunnossa, mutta piirit päivittävät sitä jatkuvasti, lähinnä kuntoinventointien tarkentaessa tilannetta. Osoitteistossa on havaittu pieniä ongelmia ja epäselvyyksiä, jotka saattavat vaikeuttaa mitaustulosten kohdentamista tieverkolla. Osa tieosista on hyvin lyhyitä ja näin ollen vaikeita käsitellä (paljon pientä silppua). Piirien kommenttien perusteella osoitteisto ei ole täysin yksiselitteinen, joten sen laadun varmistamiseen on kiinnitettävä jatkossa enemmän huomiota.
- Kesäkuussa järjestettiin ajopaneeli, jonka tulosten ja kertyneiden vauriotietojen perusteella tehtiin alustavat toimenpiteiden valintakriteerit ja muutettiin aikaisemmin määritettyjen vauriosumman kertoimia. Suurimmat muutokset koskevat epätasaisuuksien ja reikien kertoimia.
- Kevyen liikenteen väylien tietoja voidaan käsitellä kuntotietorekisterissä samaan tapaan kuin muitakin kuntotietorekisterin tietoja. Kurren versio 2.0 sisältää tarvittavat kevyen liikenteen väylien tiedot.
- Hallintajärjestelmän vaatimusmäärittely on toteutettu (TietoEnator Oyj, 23.10.2003). Jo nyt, PMSPPro:n versiossa 2.0, voidaan selailla kevyen liikenteen väylien tietoja.

- PMSPro:ssa käytettäviä kohde-ehdokkaiden valintaehtoja kehitettiin kahden vaihtoehdon: vauriosumman ja yksittäisten vauriotyyppien perusteella. Työssä havaittiin, että pelkän vauriosumman perusteella valitut kohde-ehdokkaat ovat osin liian hyväkuntoisia (vähän kaikenlaisia vaurioita tuottaa korkeahkon vauriosumman, mutta väylällä ei vielä ole todellista toimenpidetarvetta). Näin ollen PMSPro:ssa tarvitaan vauriosumman lisäksi valintaehdot, jotka perustuvat yksittäisiin kuntomuuttuihin.

Vuoden 2003 työt on dokumentoitu raportissa 'Kevyen liikenteen väylien hallinta, vuosiraportti 2003. Joulukuu 2003.'

Jatkotyöt

Kevyen liikenteen väylien hallinnankehittämisessä on tunnistettu seuraavat kehitystarpeet vuodelle 2004:

- tasaisuusmittaustietojen hyväksikäytön kehittäminen
- huonokuntoisen kevyen liikenteen väylän määrittely
- kuntotavoitteiden määrittely
- PMSPro'hon tarvittavien muutosten ja lisäysten määrittely ja toteutus (ohjelmamuutokset, valintaehdot, raja-arvot, yms)
- menettelyjen koulutus ja käyttöönotto

4.15 Siltojen verkko- ja ohjelmointitason mallien kehittäminen (VOH-2.6)

Tausta ja tavoitteet

Siltojen ylläpidon ohjauksessa käytetään verkko- ja ohjelmointitason hallintajärjestelmiä.

- Verkkotason analyyseissä käytettävä Hibris on Tiehallinnon palvelujen suunnittelun tietojärjestelmä, joka on tarkoitettu tieverkon rakenteiden (päälystetyt tiet, sillat, soratiet) ylläpidon ja korvausinvestointien budjetointiin ja niihin liittyvien vaikutusten analysointiin. Tällä hetkellä Hibriksessä on dataa ja malleja vain päälystettyjen teiden analysointia varten. Käyttöä halutaan laajentaa erityisesti sekä siltojen että siltojen ja päälysteiden keskinäiseen analysointiin, mikä tuottaa tavoitteellisen kuntojakauden sekä budjetin sen saavuttamiseksi. Näiden laatimiseksi Hibris-järjestelmä tarvitsee silloilta verkkotason rappeutumis-, toimenpide- ja kustannusmallit.
- Kohteiden valinnassa käytetään hanketason siltojenhallintajärjestelmää Hanke-Sihaa. Järjestelmällä laaditaan toimenpideohjelmia, joiden avulla toteutetaan liikenneturvallisuuteen, säilyvyyteen ja käyttöikäavoitteeseen liittyvät tavoitteet. Hanke-Sihassa verkkotason analyysien tulokset ovat yhtenä lähtötietona. Järjestelmä on ollut käytössä jo vuodesta 1998, mutta siitä ovat puuttuneet toimenpidesuunnittelun kannalta oleelliset kuntoennusteet ja elinkaarianalyysit.

Tämän hankkeen tavoitteena on elinkaarianalyysisovelluksen määrittely, elinkaariprofiilien luominen sillan eri rakenneosille sekä päärakenneosakohtaisten rappeutumis- ja toimenpidemallien kehittäminen. Tietoja hyödynnetään erityisesti Hanke-Sihassa. Vastaavasti Hibris-järjestelmää varten kehitetään siltojen verkkotason rappeutumis-, toimenpide- ja kustannusmallit.

Sisältö

Työssä on kehitetty elinkaarianalyysijä, päärakenneosakohtaisia rappeutumis- ja toimenpidemalleja sekä käynnistetty verkkotason mallien kehittäminen.

Betonisten siltojen ikäkäyttäytymistarkasteluihin on kehitetty Elinkaari-Siha-ohjelmaa. Ohjelmaa voidaan käyttää siltojen käyttöikäsuunnitteluun ja elinkaarianalyysiin. Ohjelman elinkaarianalyysin tuloksia hyödynnetään Hanke-Sihassa valittaessa siltoja toimenpideohjemaan.

Kuntoennustemalleja käytetään aikaisemmin tehtyjen tarkastusten kuntoarvioiden mallintamiseksi nykyhetkeen. Yhdessä toimenpidemallien kanssa voidaan lisäksi ennustaa valitun sillan tai sillaston kunnon kehittyminen valittuun ajankohtaan. Ennustemallit ovat todennäköisyyksimalleja ja ne on laadittu Siltarekisterissä olevien kuntotietojen avulla. Mallien laskennassa on käytetty kolmen viimeisimmän tarkastuksen dataa

Siltojen verkkotason analysointi Hibriksessä edellyttää tarvittavien lähtötietojen määrittämistä, keräämistä ja muuntamista verkkotason analyyseissä tarvittavaan muotoon. Lähtötietoja ovat siltojen kunnon nykytila, rappeutumis- ja toimenpiteiden vaikutusmallit, toimenpide- ja ajo/riskikustannusmallit. Syksyllä 2003 käynnistettiin työ, jossa kehitetään siltojen verkkotason analysointia HIBRIS-järjestelmässä. Kehitystyön ohella rakennetaan nykyiseen

dataan perustuvat lähtötiedot ja tallennetaan ne HIBRIS-tietokantaan. Työn jälkeen silloille voidaan tehdä verkkotason analyysijä

Elinkaarianalyysien ja hanketason mallien kehittämisestä on vastannut VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka ja verkkotason mallien kehittämisestä Inf-
raman Oy. Molemmissa töissä on asiantuntijana käytetty Tieliikelaitoksen konsultointia.

Tulokset

Siltojen päärakenneosakohtaiset rappeutumis- ja toimenpidemallit on laa-
dittu. Rappeutumismallit on rakennettu siirtotodennäköisyysmatriisin muo-
toon eli malleilla ennakoidaan kuntotilan muutos Markovin ketjulaskennan
periaatteella. Markovin ketjulaskennalla saadaan arvio tietyn vuoden kunto-
tilajakaumalle kertomalla edellisen vuoden kuntotilajakauma siirtymätoden-
näköisyysmatriisilla. Suorittamalla kertolasku useita kertoja peräkkäin voi-
daan ennustaa kuntotila pitkälle tulevaisuuteen. Matriisit on laadittu päära-
kenneosittain eri materiaaleille ja rakennetyypeille Esimerkki rappeutumisen
siirtymätodennäköisyydestä (tässä oletetaan, että rakenne on alunperin kun-
toluokassa 0):

Rappeutumisen siirtymätodennäköisyysmatriisi						
Kuntotila	0	1	2	3	4	
0	0,61	0,39	0	0	0	
1	0	0,74	0,26	0	0	
2	0	0	0,82	0,18	0	
3	0	0	0	0,91	0,09	
4	0	0	0	0	1	

Kuntotilan jakaumat						
Vuosi	Kuntotila (kuntoluokka)					Kuntotilan keskiarvo
	0	1	2	3	4	
0	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00
1	0,610	0,390	0,000	0,000	0,000	0,39
2	0,372	0,527	0,101	0,000	0,000	0,73
3	0,227	0,535	0,220	0,018	0,000	1,03
4	0,138	0,484	0,319	0,056	0,002	1,30
5	0,084	0,412	0,388	0,109	0,007	1,54

Toimenpiteiden vaikutus kuntoarvioon määritetään laskemalla paljonko toi-
menpide vähentää päärakenneosaan kohdistuvien vauriokirjausten vaurio-
luokkien summaa.

Maaliskuussa jakeluun tulevassa Siltarekisterin ja Hanke-Sihan uusissa ver-
sioissa on näytöt ja toiminnot siltojen päärakenneosien kuntoennusteille.

Elinkaarianalyysien ja Elinkaari-Sihan ensimmäiset versiot tulevat jakeluun
yhdessä Hanke-Sihan kanssa. Kehitystyö jatkuu vielä vuoden 2004 aikana.
Verkkotason mallien kehittäminen on käynnistynyt lokakuussa 2003 eikä tu-
loksia ole vielä saatavilla. Työ on alkuvaiheessa keskittynyt siltojen tilaku-
vaukseen ja sillaston osaverkkojakoon. Työ valmistuu keväällä 2004.

4.16 Toimintalinjojen ja kuntotavoitteiden kehittäminen ja yhtiäistäminen (VOH-3.1)

Taustaa ja tavoitteet

Tieverkon ylläpitoa on ohjattu hajanaisilla ja epäyhtenäisillä toimintalinjoilla. Toimintalinjat ovat monilta osin vanhentuneet eivätkä ole sidoksissa esimerkiksi ylläpidon resursseihin. Toimintalinjojen ja tulosohjauksen tietotarpeet ovat erilaisia tieverkon eri osilla. Päälysteiden, sorateiden ja siltojen ylläpidon toimintalinjaohjaus on jäänyt tulosohjauksen varjoon ja ohjauksessa korostuvat siten vain tietyt yksityiskohdat muiden jäädessä liian vähälle huomiolle. Tarve tieverkon ylläpidon hallintaan kokonaisuutena on olennainen ja sitä varten tarvitaan tietoa tieverkon tilasta useista eri näkökulmista ja useilla eri tavoilla analysoituna. Tieverkon tilaa kuvaavaa mittaustietoa kertyy yhä enemmän ja sitä tulee hyödyntää täysimääräisesti

Työn tavoitteena on

- luoda tieverkon kuntoa ja siihen liittyviä olosuhteita kuvaava ja monipuolinen indikaattoriaineisto
- tuottaa edellä mainitun aineiston kehitystrendit verkon eri osille
- kehittää uusia tapoja verkon tilan ja tarpeiden välisen yhteyden analysointiin
- analysoida toimintalinjojen ja tulosohjauksen välistä työnjakoa
- tuottaa perusaineisto toimintalinjojen laatimista varten sekä
- tuottaa ehdotuksia tieverkon ylläpidon tulosohjausta varten.

Sisältö

Työssä tuotetaan lähtöaineisto tieverkon ylläpidon toimintalinjatyötä varten sekä selvitetään, miten toimintalinjojen ja tulosohjauksen välinen työnjako tulisi järjestää. Tämän pohjalta Tiehallinto laatii uudet toimintalinjat sekä ehdotuksen uusiksi ylläpidon ja korvausinvestointien tulostavoitteiksi vuodesta 2005 eteenpäin.

Työstä vastaa Inframan Oy alikonsulttinaan Tieliikelaitoksen konsultointi. Työ on alkanut joulukuussa 2003 ja se valmistuu joulukuussa 2004.

Tulokset

Työ on alkanut vasta vuoden 2003 lopussa eikä tuloksia ole vielä saatavilla.

4.17 Väyläomaisuuteen ja sen hallintaan liittyvän tiedon hyväksikäytön kehittäminen (VOH-3.2)

Taustaa ja tavoitteet

Tämän hankkeen taustalla ovat jo pitkään tiedossa olevat kehitystarpeet. Näitä ovat erityisesti väyläomaisuuden hallintaan liittyvän tiedon markkinointi, tutkimustulosten jalkauttaminen sekä koulutustarpeen lisääntyminen ja muuttuminen Tiehallinnon toiminnan muuttumisen myötä.

Tämän laajan hankekokonaisuuden tavoitteena on tiedon ja tietämyksen kehittäminen niin, että väyläomaisuuteen liittyvä tieto osataan hallita ja viestiä entistä paremmin. Tähän kuuluu myös toimintamallin kehittäminen tutkimusohjelman tulosten jalkauttamiseen

Sisältö

Työssä kehitetään pitkäjänteisesti tieomaisuuden hallintaan liittyvän tiedon hyväksikäyttöä. Aluksi selvitetään erilaiset tietotarpeet asiakasnäkökulmaa unohtamatta. Tältä pohjalta laaditaan tieverkon tilakuvauksia vastaamaan eri ryhmien tarpeita ja kehitetään tämän tiedon viestintää Tiehallinnossa ja sen eri sidosryhmille. Työssä laaditaan koulutusohjelma tietotason yhtenäistämiseksi ja mahdollisten tietopuutteiden korjaamiseksi sekä laaditaan toimintamalli tutkimustulosten jalkauttamiseksi. Projekti lähtee siten liikkeelle tietotarpeiden kartoittamisesta ja päättyy tutkimustulosten hyödyntämisen varmistamiseen.

Yksi merkittävä selvitystyö on tutkimusohjelman tulosten ja niissä esitettyjen suositusten hyväksyttämisen toimintamallin selvittäminen ja kuvaaminen.

Työstä vastaa Inframan Oy alikonsultteinaan SCC Viatek ja Finnroad/IHME. Työ on käynnistynyt marraskuussa 2003 ja se jatkuu vuoden 2006 loppuun.

Työ on luonteeltaan pitkäaikainen kumppanuussopimus. Työssä päävastuu töiden suunnittelussa ja eteenpäin viemisessä on konsultilla. Tiehallinnon rooli on aikaisempaa pienempi. Konsultilta edellytetäänkin aktiivisuutta ja asioiden katsomista myös Tiehallinnon näkökulmasta. Kumppanuussopimuksen etuihin kuuluu, että se mahdollistaa toimintaympäristössä tapahtuvien muutosten huomioimisen. Tehtäväkuvaus onkin riittävän avoin ja mahdollistaa muutokset suunniteltuihin töihin sekä uusien kehitystarpeiden aiheuttamat hankkeet.

Tulokset

Työ on käynnistynyt tiedonhallinnan nykytila- ja tarveselvityksellä. Selvityksen ensimmäisessä vaiheessa on kartoitettu eri sidosryhmien tarpeita. Yleisesti ottaen tietoa koetaan saatavan riittävästi ja tiedetään mistä tietoa tarvittaessa saa lisää.

Sen sijaan Liikenne- ja viestintäministeriössä ollaan tyytymättömiä Tiehallinnon tuottamaan tietopohjaa. Haastattelujen yhteydessä tuli esille seuraavia asioita:

- Yhteistyö tulisi pohjautua objektiivisuuteen ja selkeisiin, pitkällä aikavälillä seurattavissa oleviin mittareihin. Ministeriössä ollaan erityisen huolestuneita objektiivisuudesta, sillä ministeriön tavoite on tasavertainen ja tasapuolinen liikennemuotojen kehitys yhteiskunnan puolesta. Sen takia tehdyissä haastatteluissa korostui voimakas painotus erilaisten mittareiden tärkeydestä. Tiehallinnon tulisi kyetä osoittamaan puolueettomasti tiestön tilaa ja sen tulevaa kehitystä selkeillä tehokkuus-, tila- ja talousmittareilla joita seurata ja jotka kertovat vaikutuksista.
- Ministeriö kaipaa vaihtoehtolaskelmia erilaisista investointimahdollisuuksista ja niiden vaikutuksista. Tässä yhteydessä toivotaan Tiehallinnolla priorisointisuunnitelmia, jotka antaisivat selkeän kuvan määrärahaileikkauksista syntyvistä vaikutuksista tiestön palvelutasoon ja tilaan. Myös luotettavaa, faktoihin perustuvaa kokonaiskuvia, esimerkiksi tiestön kunnosta kaivataan
- Väyläomaisuuden tiedon toivotaan parantuvan erityisesti Tiehallinnon kirjanpidon suhteen. Käyttöomaisuus- ja liikekirjanpidon välinen yhteys kaipaa ministeriön mukaan kehittämistä. Myös investointien (korvaus- ja laajennusinvestoinnit) parempaa kirjaamista kirjanpitoon toivotaan kehittyvän

Nykytilaselvitys on vielä työn alla. Hankkeen muiden osa-alueiden työ täsmennetään nykytilaselvityksen pohjalta.

4.18 Väyläomaisuuden hallinnan ja hankintamallien yhteensovittaminen (VOH-4.3)

Tausta ja tavoitteet

Tiehallinnon uudessa tienpidon hankintastrategiassa ollaan kunnossapidon osalta siirtymässä nykyistä pitkäkestoisimpiin ja laajempiin alueurakoihin. Näissä urakoissa halutut palvelutasovaikutukset saadaan aikaan käyttämällä lopputuotteille asetettuja kuntovaatimuksia. Tämä edellyttää, että Tiehallinnolla on valmiudet antaa urakoitsijoille riittävät lähtötiedot tarjouslaskentaa varten sekä menetelmät määrittää tienpidon eri osa-alueiden kunto ja toimivuus urakan lähtötilanteessa ja sen jälkeen.

Työn tavoitteena on kehittää tieverkon ylläpidon hankintaan ja väyläomaisuuden hallintaan liittyvää toimintakokonaisuutta, määritellä tienpidon suunnittelun ja hankinnan vastuut väyläomaisuuden hallintaan liittyvissä asioissa sekä laatia toimintamalli tienpidon suunnittelun näkökulmien huomioon ottamiseksi ylläpidon hankinnassa. Lisäksi pyritään selvittämään ja kuvaamaan väyläomaisuuden hallintaan liittyvät tiedot (tunnusluvut, tiedon laatu ja käytökelpoisuus) ja tiedonhallinta hankinnan näkökulmasta.

Sisältö

Työ on kaksivaiheinen: ensin selvitetään ylemmän tason tarpeet sekä linjaukset (mm. tiedon ja tuotteiden hankinnan prosessikuvaus, väyläomaisuuden hallinnan ja hankinnan vastuiden määrittely) ja tämän jälkeen keskitytään näiden linjauksien pohjalta teknisten asioiden määrittelyyn (käytettävät lähtötiedot ja niiden laatu, tarvittavien tunnuslukujen määrittely).

Selvityksen laatii Tieliikelaitos yhdessä Plaana Oy:n kanssa. Työ on aloitettu marraskuussa 2003 ja se valmistuu kesäkuussa 2004.

Tulokset

Työ on alkanut vuoden 2003 lopussa eikä tuloksia ole vielä saatavissa.

5 TUTKIMUSOHJELMAN PÄIVITTÄMINEN

5.1 Toimintaympäristön muutokset

Tutkimusohjelma suunniteltiin vuoden 2002 syksyllä. Sen jälkeen Tiehallinto on tehnyt linjauksia liikenne- ja tiestötietojen hallinnan suhteen. Aihetta on käsitelty useassa eri e-projektissa, joista tärkeimpiä ovat eTie, elnfo, eTLOS, sekä eHankinta. Tärkein VOH-tutkimusohjelmaan vaikuttava selvitys on syksyllä 2003 valmistunut TILTA -projekti, jossa on selvitetty tiestö- ja liikennetietojen hallinnan organisointi. Hallinta sisältää tietojen hankinnan, ylläpidon, analysoinnin sekä niistä annettavan tietopalvelun.

Tietojen hallinnan tavoitetilaksi on hahmoteltu kumppanuutta, jossa hankitaan palveluja pitkäkestoisilla sopimuksilla laajoina kokonaisuuksina ulkoisilta markkinoilta. Oman työn osuus tietojen keruussa, ylläpidossa ja muokkauksessa pyritään saamaan minimiin. Käytännössä tämä tarkoittaa mitausten, niiden suunnittelun ja toteutuksen, tiedon syötön ja ylläpidon sekä mahdollisesti myös analyysien ja tuotteistettujen tietopalvelujen paketoimista ja kilpailuttamista.

5.2 Muutokset tutkimusohjelmaan

Tutkimusohjelmaa on muokattu vuodesta 2004 alkaen siten, että hallintajärjestelmien kehittämisen sijaan tullaan jatkossa panostamaan eri osa-alueiden hallinnan kehittämiseen. Mallien kehitystyö jatkuu entisellään ja jos valmisohjelmia otetaan käyttöön, muokataan ja kalibroidaan mallit niihin sopiviksi. Uusina asioina tutkimusohjelmassa selvitetään valmisohjelmien käyttöä (VOH-1.10), tutkitaan tietopalvelujen tuotteistamista (VOH-3.3) sekä kuvataan väyläomaisuuden hallinnan tavoitetila ja toimintamalli (VOH-4.5).

6 LIITTEET

Liite 1. Hankekortit 2004 (uudet hankkeet)

Liite 2. Alustava toimintasuunnitelma vuosille 2004 - 2006

Liite 3. Hankkeet vuosille 2004 - 2006

LIITE 1. HANKEKORTIT 2004 (UUDET HANKKEET)

1.6 Väyläomaisuuden arvon laskennan kehittäminen

Tausta

Hankkeen taustalla on esille noussut ongelma poistettavien teiden ja toisaalta yleisiksi teiksi tulevien teiden huomioimisesta tasearvossa. On myös esitetty kysymys investointien vaikutuksesta tasearvoon, erityisesti tien uudelleen päällystämisen osalta. Kokonaisuutena kyse on kuitenkin huomattavasti laajemmasta asiasta eli liikekirjanpidon ja tilinpäätöksen kokonaisvaltaisesta hyödyntämisestä sekä sisäisessä että ulkoisessa käytössä.

Tavoite

Työn tavoitteena on liikekirjanpidosta saatavien tietojen ja tilinpäätöksen hyödyntäminen niin, että voidaan tuottaa luotettavia (aikasarjat, vertailukelpoisuus) ja helposti ymmärrettäviä tunnuslukuja. Näitä tunnuslukuja puolestaan voidaan käyttää mm. tienpidon rahoitustarpeiden perustelemisessa sekä sidosryhmien informoinnissa.

Sisältö

- laskentaprosessien kehittäminen (tietotarpeet)
- poistoperusteiden pohdinta (ovatko taloudelliset pitoajat kohdallaan)
- tase- ja tilinpäätösinformaation hyväksikäytön tehostaminen

Tulokset

Työn tuloksena Tiehallinnon kirjanpito ja tasearvon laskenta tukee paremmin väyläomaisuuden hallintaa.

Aikataulu

Työ toteutetaan vuonna 2004.

Organisaatio

Vastuuhenkilö nimeämättä.

Kustannukset

Alustava kustannusarvio on yhteensä 30 k€.

Liittyvät projektit

Tutkimusohjelman osaselvitykset		Muut tutkimuskokonaisuudet
2.1	Väyläomaisuuden arvon hyväksikäytön kehittäminen	• ei merkittäviä yhtymäkohtia
3.2	Väyläomaisuuteen ja sen hankintaan liittyvän tiedon hyväksikäytön kehittäminen	

1.10 PTM-mittarin uusien tunnuslukujen käyttöönotto ja hyödyntäminen

Tausta

Päällystetyn tieverkon kuntoa mitataan palvelutasomittausautolla (PTM). Tiehallinto on tilannut päällystetyn tieverkon ura- ja tasaisuusmittaukset vuosille 2003 - 2007 SCCViatek Oy:ltä. Mittaukset tehdään RST-mittausautolla, joka mittaa tienpintaa lasertekniikan avulla.

Palvelutasomittarit mittaavat tien pituus- ja poikkiprofiilin, joista voidaan laskea useita erilaisia tunnuslukuja. Nyt pituusprofiilista lasketaan pituussuuntainen epätasaisuus (IRI) ja poikkiprofiilista urasyvyys. Mittauksista olisi saatavilla myös muita tunnuslukuja, joita voitaisiin hyödyntää tieverkon kunnan arvioinnissa ja analysoinnissa. Näistä tärkeimpiä ovat tien pituusprofiili, RMS (Root Mean Square, ilmaisee tien tasaisuuden vaikutusta tienkäyttäjään), päällysteen karkeus, pituussuuntainen kaltevuus sekä sivukaltevuus.

Tavoite

Tavoitteena on selvittää mitä uusia tunnuslukuja otetaan käyttöön sekä miten ja missä niitä hyödynnetään.

Tulokset

Työn tuloksena saadaan päällystetyn tienverkon kuntoa kuvaava monipuolinen kuvaajajoukko. Kuntoindikaattoreiden avulla saadaan entistä monipuolisempi kuva tieverkon tilasta.

Sisältö

2004:

- selvitetään tien sivukaltevuusdatan hyödyntäminen

2005:

- määritetään tarvittavat (ja saatavilla olevat) tunnusluvut
- selvitetään mitä muutoksia tunnuslukujen kerääminen aiheuttaa rekistereihin ja tietojärjestelmiin
- selvitetään tunnuslukujen hyödyntäminen erityisesti tienpidon suunnittelussa ja hankinnassa
- määritetään käyttöön otettaville tunnusluville luokkarajat

Aikataulu

Projektikokonaisuus käynnistetään vuonna 2004 ja se päättyy vuonna 2006

Organisaatio

Vastuuhenkilö Juho Meriläinen.

Kustannukset

Kaksivuotisen kokonaisuuden alustava kustannusarvio on yhteensä 50 k€. Kustannukset jakaantuvat seuraavasti:

2004: 10 k€

2005: 40 k€

Liittyvät projektit

Tutkimusohjelman osaselvitykset	Muut tutkimuskokonaisuudet
1.2 Päälystettyjen teiden vaurio- ja kanta- vuusmittausten kehittäminen	• ei merkittäviä liittymäkohtia
2.2 Päälystettyjen teiden mallien ja ana- lyysimenetelmien kehittäminen	

2.9 Valmisohjelmien hyödyntäminen, selvitys

Tausta

Tiehallinto haluaa kehittää tietopalvelujaan ja selkeyttää omaa rooliaan palvelujen tuottamisessa ja hankinnassa. Tiehallinto vastaa nyt ja jatkossakin siitä, että yleisistä teistä on olemassa tarvittavat tiestö- ja liikennetiedot. Tähän asti Tiehallinto on myös tuottanut tietopalvelua omalle organisaatiolleen sekä asiakkaille ja sidosryhmille. Lisäksi Tiehallinto on kehittänyt ja käyttänyt tietojärjestelmiä tienpidon suunnitteluun ja ohjaukseen.

Jatkossa Tiehallinto haluaa siirtää kehittämisvastuuta toimittajille ja itse keskittyä tiedon määrittelyyn ja hankintaan. Tiehallinto hankkii palveluja ja Tiehallinnon prosessien ja asiakkaiden tarvitsemat tiedot pyritään tarjoamaan helposti hyväksikäytettävällä tavalla. Tietojärjestelmien osalta tämä tarkoittaa valmisohjelmien laajempaa hyödyntämistä nykyisten prosessi- tai käyttäjäkohtaisesti räätälöityjen järjestelmien ohella.

Tavoite

Työn tavoitteena on selvittää mitä valmisohjelmia on olemassa ja mikä on niiden sopivuus tienpidon suunnittelun tarpeisiin ja tietopalvelujen tuottamiseen.

Tulokset

Tuloksena saadaan suositus valmisohjelmien soveltuvuudesta Tiehallinnon tarpeisiin täydentämään tai korvaamaan nykyisiä järjestelmiä.

Sisältö

- määritetään mitä toimintoja valmisohjelmistoilla on tarkoitus hoitaa ja mitä nykyisiä ohjelmia ne korvaisivat tai täydentäisivät
- selvitetään mitä ohjelmia on markkinoilla olemassa ja mikä on niiden saatavuus
- selvitetään niiden sopivuus Tiehallinnon tarpeisiin
- selvitetään ohjelmien sopivuus myös Tiehallinnon tietovarastojen suhteen eli onko valmisohjelmistojen tarvitsemia tietoja saatavilla ja mitä lisätyötä niiden hankkiminen aiheuttaisi
- selvitetään mitä muutoksia ohjelmien käyttöönotto aiheuttaisi nykyisissä toiminnoissa ja palveluissa.

Aikataulu

Hanke toteutetaan vuonna 2004.

Organisaatio

Vastuuhenkilö nimeämättä.

Kustannukset

Hankkeen alustava kustannusarvio on 15 k€.

Liittyvät projektit

Tutkimusohjelman osaselvitykset	Muut tutkimuskokonaisuudet
<ul style="list-style-type: none"> Kaikki tiedonhallintaan ja järjestelmähitykseen liittyvä hankkeet 	<ul style="list-style-type: none"> TILTA, selvitys tiestö- ja liikennetietojen hallinnan tavoitetilaksi

2.10 Ajokustannusten kuntoriippuvuus**Tausta**

Ajokustannukset (aika-, onnettomuus-, ajoneuvo- ja ympäristökustannukset) ovat merkittävä tekijä tienpidon rahoitustarkasteluissa sekä tienpidon ohjauksen eri tasoilla. Tieliikenteen ajokustannukset ovat n. 10 mrd euroa vuodessa.

Tien kunnon ja ajokustannusten välistä yhteyttä on selvitetty vuonna 2000, jolloin tehtiin selvitys tien kunnon ja ajokustannusten välisestä yhteydestä. (Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja 19/2000). Selvityksessä on ajokustannuksia kuitenkin tarkasteltu vain HIPS-ohjelmiston näkökulmasta. Aihetta on käsitelty myös VOH-tutkimusohjelman hankkeessa 2.3 Huonojen teiden liikenteelliset vaikutukset, jossa pyrittiin selvittämään epätasaisuuden aiheuttamaa vierintävastuksen muutosta ja siitä aiheutuvaa polttoaineenkulutuksen sekä ajoneuvo- ja päästökustannusten muutosta päälystetyillä teillä. Lisäksi on kirjallisuustutkimuksessa selvitetty tien pituussuuntaisen epätasaisuuden vaikutusta vierintävastukseen ja ajokustannuksiin.

Tarve olisi kuitenkin selvittää kokonaisvaltaisemmin mitä vaikutuksia tien huono kunto liikenteelle aiheuttaa.

Tavoite

Tavoitteena on selvittää tien huonon kunnon vaikutusta liikenteelle ja erityisesti tieliikenteen ajokustannuksiin. Tarkastelu laajennetaan sorateille sekä silloille, joiden vaikutustarkasteluista perustiedot puuttuvat kokonaan.

Tulokset

Tuloksena saadaan kokonaisvaltainen näkemys tien kunnon vaikutuksesta liikenteeseen. Sorateille ja silloille saadaan ajokustannukset.

Sisältö

- määritetään tien huonouden perustekijät (kunto, dynaaminen rasitus, talvikunto, yms.)
- selvitetään näiden tekijöiden vaikutus liikenteeseen ja ajokustannuksiin
- tarkastellaan päälystettyjä teitä, sorateita ja siltoja erikseen
- sorateille ja silloille kehitetään ajokustannukset, esim. silloille määritellään huonokuntoisen rakenteen aiheuttama lisäkustannus sekä kiertotiekustannus

Aikataulu

Projektit kokonaisuus käynnistetään vuonna 2004 ja se päättyy vuonna 2006

Organisaatio

Vastuuhenkilö Mikko Inkala.

Kustannukset

Kolmivuotisen kokonaisuuden alustava kustannusarvio on yhteensä 140 k€. Kustannukset jakaantuvat seuraavasti:

2004: 30 k€

2005: 40 k€

2006: 70 k€

Liittyvät projektit

Tutkimusohjelman osaselvitykset	Muut tutkimuskokonaisuudet
2.2 Päälystettyjen teiden mallien ja analyysimenetelmien kehittäminen	• Tienpidon vaikutusten hallinta (VAHA), S13
2.3 Huonojen teiden liikenteelliset vaikutukset	• Vähäliikenteisten teiden taloudellinen ylläpito, S14
2.6 Siltojen verkko- ja ohjelmointitason mallien kehittäminen	

3.3 Tietopalvelujen määrittely ja tuotteistaminen väyläomaisuuden hallinnan näkökulmasta

Tausta

Tiehallinnon uusien linjausten mukaan Tiehallinto keskittyy tietotarpeiden määrittelyyn ja hankintaan. Tiehallinto ei jatkossa itse enää käytä eikä kehitä järjestelmiä vaan tilaa tietopalvelua alan toimittajilta. Tietopalvelu käsittää aineistojen tuottamista niin Tiehallinnon ulkopuolelle (esim. hoidon alueurakat) kuin Tiehallinnon omaan käyttöön (tienpidon suunnittelussa käytettävät tunnusluvut ja analyysit).

Tavoite

Tavoitteena on määritellä tietopalvelukonsepti tieomaisuuden eri osa-alueille.

Tulokset

Työn tuloksena on tietopalvelukonsepti, jossa on kuvattu mitä tietoa eri osa-alueista tuotetaan ja miten niiden hankinta ja hallinta järjestetään.

Sisältö

- selvitetään eri prosessien tietopalvelutarpeet
- selvitetään Tiehallinnon asiakkaiden ja sidosryhmien tietopalvelutarpeet
- selvitetään ja kuvataan mitä tietoa eri osa-alueista tuotetaan ja miten niiden hankinta ja hallinta järjestetään väyläomaisuuden hallinnan näkökulmasta
- kuvataan tietopalvelukonsepti (tietotarve–tiedon hankinta-tiedon hallinta)

Aikataulu

Projektit kokonaisuus käynnistetään vuonna 2004 ja se päättyy vuonna 2005

Organisaatio

Vastuuhenkilö nimeämättä.

Kustannukset

Kaksivuotisen kokonaisuuden alustava kustannusarvio on yhteensä 60 k€.

Kustannukset jakaantuvat seuraavasti:

2004: 20 k€

2005: 40 k€

Liittyvät projektit

Tutkimusohjelman osaselvitykset	Muut tutkimuskokonaisuudet
4.5 Väyläomaisuuden hallinnan tavoitetilan ja toimintamallin kuvaus	<ul style="list-style-type: none"> TILTA, selvitys tiestö- ja liikennetietojen hallinnan tavoitetilaksi

4.5 Väyläomaisuuden hallinnan tavoitetilan ja toimintamallin kuvaus**Tausta**

Tutkimusohjelma suunniteltiin vuoden 2002 syksyllä. Sen jälkeen Tiehallinto on tehnyt linjauksia liikenne- ja tiestötietojen hallinnan suhteen. Tietojen hallinnan tavoitetilaksi on hahmoteltu kumppanuutta, jossa palveluja hankitaan pitkäkestoisilla sopimuksilla laajoina kokonaisuuksina ulkoisilta markkinoilta. Oman työn osuus tietojen keruussa, ylläpidossa ja muokkauksessa pyritään saamaan minimiin. Käytännössä tämä tarkoittaa mittausten, niiden suunnittelun ja toteutuksen, tiedon syötön ja ylläpidon sekä analyysien ja tuotteistettujen tietopalvelujen paketoimista ja kilpailuttamista isoina kokonaisuuksina.

Tiehallinto on jo kuvannut tietopalvelumallin, jonka avulla tieverkkoon liittyvää tietoa voidaan tarjota helposti hyväksikäytettävällä tavalla Tiehallinnon prosesseille ja asiakkaille. Mallissa tehdään ensin perus- ja palvelutietokannat kuntoon ja niiden päälle rakennetaan yksinkertaisia sovelluksia kuntotilan ja kunnon raportointiin, mallintamiseen ja analysointiin.

Tavoite

Työn tavoitteena on määrittää väyläomaisuuden hallinnan tavoitetila ottaen huomioon asiakasnäkökulma ja Tiehallinnon muuttunut rooli palvelujen tuottamisessa ja hankinnassa. Tätä tukemaan laaditaan tiedonhallinnan toimintamalli väyläomaisuuden hallinnan näkökulmasta. Tässä toimintomallissa kuvataan menettelytavat, vastuut ja toiminnot koskien koko väyläomaisuuden hallinnan toimintoketjua tiedonkeruusta tietojärjestelmiin sekä hallintajärjestelmistä toimintalinjoihin.

Tulokset

Tuloksena on väyläomaisuuden hallinnan tavoitetilan ja toimintamallin kuvaus. Kuvausten avulla voidaan tarkentaa tutkimusohjelman linjausta ja painopisteitä (esim. jatketaanko ohjelmointitason hallintajärjestelmien kehittämistä vai onko hankkeiden ohjelmointi jatkossa urakoitsijan vastuulla).

Sisältö

- selvitetään käynnissä olevat tiedon hallintaan ja tietopalveluiden kehittämiseen liittyvät hankkeet Tiehallinnossa
- sovitaan mahdollinen työjako ja vastuut em. hankkeiden kanssa
- kuvataan väyläomaisuuden hallinnan tavoitetila ottaen huomioon väyläomaisuuden hallinnan osatekijöiden (mittaukset, tietojen ylläpito, analyysit, tietopalvelut) kilpailuttaminen

- kuvataan toimintamalli koko väyläomaisuuden hallinnan toimintaketjulle ottaen huomioon Tiehallinnon linjaukset tietojen hankinnalle ja hallinnalle

Aikataulu

Hanke toteutetaan vuonna 2004.

Organisaatio

Vastuhenkilö nimeämättä.

Kustannukset

Hankkeen alustava kustannusarvio on 45 k€.

Liittyvät projektit

Tutkimusohjelman osaselvitykset	Muut tutkimuskokonaisuudet
3.3 Tietopalvelujen määrittely ja tuotteistaminen väyläomaisuuden hallinnan näkökulmasta.	<ul style="list-style-type: none">• TILTA, selvitys tiestö- ja liikennetietojen hallinnan tavoitetilaksi

Liite 2. Alustava toimintasuunnitelma vuosille 2004 - 2006

Hankeluettelo kustannuksineen on esitetty liitteessä 3.

0. PROJEKTIKONSULTOINTI**Projektisihteerin työt (2003 - 2006)**

- projektisihteerille annetaan aikaisempaa isompi rooli ja lisää vastuuta
- projektisihteerin valmistelee kaikkien tutkimusohjelmassa järjestettävien tarjouskilpailujen tarjouspyynnöt
- projektisihteerin toimii eri projektien projektiryhmissä ja mahdollisesti vastaa myös joidenkin projektien vetämisestä

Projektisihteerin työt 2004 - 2006 kilpailutetaan joulukuussa 2003 ja tarjouskilpailun voittanut konsultti aloittaa työt maaliskuussa 2004. Nykyisen projektisihteerin (Inframan Oy) sopimusta jatketaan helmikuun 2004 loppuun.

1. TIEDON HALLINTA JA KEHITTÄMINEN**1.1 Uusien ura- ja tasaisuusmittausten käyttöönotto (2003 - 2004)**

- määritetään uudet luokkarajat nykyisille kuntomuuttujille
- kehitetään mittausten laadunhallintaa (mm. SixSigma)

1.2 Päälystettyjen teiden vaurio- ja kantavuusmittausten kehittäminen (2003 - 2006)

- selvitys automaattisesta vaurioinventoinnista valmistuu vuoden 2003 aikana (100Gen Oy).
- 2004: selvitetään vaurioinventoinnin strategia (tarjonnan ja tarpeiden yhteensovittaminen) ja vaatimusmäärittely. Selvitetään mahdollisuus laatia mitattaviin muuttujiin perustuva malli kevätkantavuuskertoimen määrittämiseksi. Osallistutaan TEKES'in Tieverkon kuntotiedon kehittäminen -projektiin.
- 2005 - 2006: selvitetään mm. routanousujen tunnistamista PTM-mittauksilla sekä kantavuusmittausten ohjelmointia.

1.3 Sorateiden tiedonkeruun ja kuntomittausten kehittäminen (2005 - 2006)

- määritetään tiedonkeruun sisältö ja käynnistetään tiedonkeruu
- otetaan huomioon myös S14- tutkimusohjelman tarpeet

1.4 Sillantarkastusten ja niiden laadun kehittäminen (2003 - 2004)

- vuonna 2004 työssä ohjeistetaan tunneleiden ja laitureiden inventointi ja selvitetään niiden sijoittaminen ja käsittely Siltarekisterissä (Tieliikelaitos)

1.5 Varusteiden ja laitteiden tiedonhallinnan, tiedonkeruun ja kuntoluokituksen kehittäminen (2003 - 2004)

- varusteiden ja laitteiden inventoinnin ohjeistus (sis. kuntoluokitus) saadaan valmiiksi keväällä 2004 (Inframan)
- laiterekisterin vaatimusmäärittely käynnistetään alkuvuodesta 2004
- yhteistyötä VOH-hankkeiden 1.6, 3.2 ja 4.5 kanssa.

1.6 Väyläomaisuuden arvon laskennan kehittäminen (2004)

- akuuttina ongelmana on poistettavien teiden sekä ylläpito- ja korvausinvestointien huomiointi Tiehallinnon taseessa. Näiden osalta työn jatko riippuu Valtion kirjanpitolautakunnan lausunnosta
- kehitetään väyläomaisuuden laskentaprosessia (tietotarpeet) sekä selvitetään poistoperusteet (ovatko taloudelliset pitoajat kohdallaan)
- tehostetaan tase- ja tilinpäätösinformaation hyväksikäyttöä
- kehitetään tunnuslukujen hyödyntämistä sidosryhmille tapahtuvassa informoinnissa

1.7 Yhtenäisen tiedonhankinnan ja yhteisen palvelutasoluokituksen määrittäminen väyläomaisuuden eri osa-alueille (2003 - 2004)

- yhtenäisen palvelutasoluokituksen määrittely saadaan päätökseen tammikuussa 2004 (Strafica)
- väyläomaisuuden eri osa-alueiden palvelutasoluokitukset tehdään vuonna 2004

1.8 Yksityisteiden ominaisuus- ja kuntotietojen keruun kehittäminen (2003 - 2004)

- selvitys yksityisteiden tietotarpeesta ja tietojen hyödyntämisestä valmistuu tammikuussa 2004 (SCCViatek).
- työn jatkosta päätetään tarveselvityksen valmistuttua

1.9 Koeteiden seurannan kehittäminen (2003 - 2004)

- vuoden 2004 aikana saatetaan koeteiden seurantajärjestelmän vaatimusmäärittely valmiiksi sekä kehitetään koeteiden seurantaa. Laaditaan ehdotus tietosysteemiksi, jolla voidaan seurata koekohteiden ja erikoisrakenteiden kuntotilan kehitystä pääsääntöisesti rutiiniluontoisilla kuntorekisterimittauksilla.

1.10 PTM-mittarin uusien tunnuslukujen käyttöönotto ja hyödyntäminen (2004 - 2005) UUSI

- hanke on lisätty tutkimusohjelmaan joulukuussa 2003
- tieverkon kuntomittauksissa käytettävällä palvelutasomittarilla saadaan uran ja tasaisuuden lisäksi runsaasti muuta tien kuntoa kuvaavia tunnuslukuja (mm. pintakarkeus). Työssä selvitetään mitä uusia tunnuslukuja otetaan käyttöön sekä miten niitä hyödynnetään
- vuonna 2004 selvitetään akuuttina tarpeena tien sivukaltevuusdatan hyödyntäminen.
- vuonna 2005 määritetään muut tarvittavat ja saatavilla olevat tunnusluvut. Lisäksi selvitetään niiden hyödyntäminen sekä mitä muutoksia tunnuslukujen kerääminen aiheuttaa rekistereihin ja tietojärjestelmiin. Työssä myös määritetään luokkarajat käyttöön otettaville tunnusluville.

2. VÄYLÄOMAISUUDEN HALLINNAN MENETELMIEN KEHITTÄMINEN

2.1 Väyläomaisuuden arvon hyväksikäytön kehittäminen (2005)

- työn pohjana on VOH-1.6:ssa vuonna 2004 tehty työ väyläomaisuuden laskennan kehittämiseksi
- työn tarkempi sisältö määräytyy em. työn tuloksista

2.2 Päälystettyjen teiden mallien ja analyysimenetelmien kehittäminen (2003 - 2006)

- verkkotason mallit saadaan kehitettyä kevääseen 2004 mennessä. PMSPron mallien kehittäminen on aloitettu joulukuussa 2003 (VTT) ja se valmistuu kesäkuussa 2004.
- vuosina 2005 - 2006 kehitetään PTM-mittauksen ja vaurioinventoinnin tuottamien uusien kuntomuuttujien mallit sekä kalibroidaan valmisohjelmien mallit niin, että ne vastaavat nykyisiä ja kehitteillä olevia malleja.

2.3 Huonojen teiden liikenteelliset vaikutukset (2003)

- työ on valmistunut 2003

2.4 Kevyen liikenteen väylien hallinnan kehittäminen (2003 - 2004)

- vuoden 2003 työ painottui osoitteiston määrittelyyn, kuntomittauksen kehittämiseen sekä hallintajärjestelmän määrittelyyn.
- Kehittämistyötä jatketaan keväällä 2004. Työssä mm. määritellään PMSPron tarvittavia muutoksia, määritellään huonokuntoinen kevyen liikenteen väylä sekä määritellään kuntotavoitteet.

2.5 Sorateiden hallinnan kehittäminen verkko- ja ohjelmointitasolla (2006)

- S14 -tutkimusohjelma on siirtänyt sorateiden hallintajärjestelmän kehittämisen VOH'ille.
- VOH'issa hanke on ajoitettu vuodelle 2006, jolloin tiedonkeruun ja kuntomittaukset on saatu jo valmiiksi ja ne toimivatkin tämän hankkeen lähtökohtana.
- työssä keskitytään sorateiden hallinnan suunnitteluun, ei erillisen hallintajärjestelmän kehittämiseen

2.6 Siltojen verkko- ja ohjelmointitason mallien kehittäminen (2003 - 2004)

- vuoden 2004 alussa saadaan verkkotason siltamallien laatiminen ja sovittaminen HIBRIS-järjestelmään valmiiksi (Inframan)
- vuoden 2004 päätavoitteena on saattaa loppuun siltojen elinkaari-analyysien kehittäminen (VTT)

2.7 Varusteiden ja laitteiden mallien ja hallinnan kehittäminen (2005)

- 2004 saadaan tiedonkeruu ja tiedon hallinta kuntoon (VOH-1.5)
- vuonna 2005 työssä keskitytään hallinnan suunnitteluun, ei erillisen hallintajärjestelmän kehittämiseen

2.8 Yksityisteiden ylläpidon ja hallinnan kehittäminen (2005)

- työ on jatkoa VOH-1.8:lle, jossa kehitettiin yksityisteiden tietotarvetta ja tiedonhallintaa
- selvitetään tarve ylläpidon hallintajärjestelmälle ja tarvittaessa suunnitellaan hallinnan periaatteet

2.9 Valmisohjelmistojen hyödyntäminen (2004) UUSI

- hanke on lisätty tutkimusohjelmaan joulukuussa 2003
- selvitetään mitä valmisohjelmistoja (esim. HDM) on saatavissa tietoverkon ylläpidon hallintaan sekä mikä on niiden sopivuus Tiehallinnon tarpeisiin täydentämään tai korvaamaan nykyisiä järjestelmiä.

2.10 Ajokustannusten kuntoriippuvuus (2004 - 2006) UUSI

- hanke on lisätty tutkimusohjelmaan joulukuussa 2003
- selvitetään eri tekijöiden (urat, soratiet, kelirikko, talvikeli, dynaaminen rasitus, kantavuus) vaikutusta ajokustannuksiin. Työssä tarkastellaan päälystettyjä teitä, sorateitä ja siltoja erikseen.
- työ palvelee myös Vaikutusten hallinnan tutkimusohjelmaa.

3. TIEDON HYVÄKSIKÄYTÖN TEHOSTAMINEN

3.1 Toimintalinjojen ja kuntotavoitteiden kehittäminen ja yhtenäistäminen (200 - 2006)

- toimintalinjojen tausta-aineiston laatimistyö on käynnissä (Infra-man) ja valmistuu joulukuussa 2004. Työ on tässä vaiheessa painottunut päälystetyille teille ja silloille.
- vuosina 2005 - 2006 tehdään vastaava työ myös muille tieomaisuuden osa-alueille.

3.2 Väyläomaisuuteen ja sen hallintaan liittyvän tiedon hyväksikäytön kehittäminen (2003 - 2006)

- työ on käynnistynyt syksyllä 2003 ja jatkuu kumppanuussopimuksena koko tutkimusohjelman ajan (Infra-man).

3.3 Tietopalvelujen määrittely ja tuotteistaminen väyläomaisuuden hallinnan näkökulmasta (2004 - 2005) UUSI

- hanke on lisätty tutkimusohjelmaan joulukuussa 2003
- määritetään tietopalvelukonsepti tieomaisuuden eri osa-alueille. Hankkeessa selvitetään ja kuvataan mitä tietoa eri osa-alueista tuotetaan ja miten niiden hankinta ja hallinta järjestetään väyläomaisuuden hallinnan näkökulmasta

4. TOIMINTAKOKONAISUUDEN KEHITTÄMINEN

4.1 Sateenvarjojärjestelmän kehittäminen (2005 - 2006)

- työssä kehitetään yhtenäisiä menetelmiä määrärahojen jakamiseen tienpidon eri osa-alueille

4.2 KYSTA-ajattelun kehittäminen (2005 - 2006)

- KYSTA = kunto, ympäristö, sujuvuus, turvallisuus, arvo

- tätä hanketta on siirretty alkuperäisestä vuodelta eteenpäin, jotta muista palvelutasoa käsittelevistä projekteista saadaan lähtötie-toa/tarpeita
- työssä käsitellään palvelutasoa nykyistä laajempaan ja kuvataan se kunnan, ympäristön, sujuvuuden, turvallisuuden ja arvon avulla

4.3 Väyläomaisuuden hallinnan ja hankintamallien yhteensovittaminen (2003 - 2005)

- käynnissä on selvitys (Tieliikelaitos-Plaana), jonka tavoitteena on kehittää tieverkon ylläpidon hankintaan ja väyläomaisuuden hallintaan liittyvää toimintakokonaisuutta. Työ valmistuu kesäkuussa 2004.
- vuoden 2005 työ määritellään tarkemmin käynnissä olevan työn tulosten perusteella.

4.4 Järjestelmien koordinointi ja väyläomaisuuden osa-alueiden yhteiskäytön kehittäminen (2005 - 2006)

- työn tavoitteena on tehostaa väyläomaisuuden hallintaa kehittämällä järjestelmien keskinäistä koordinointi ja niiden välistä yhteistyötä
- työn tarkempi määrittely odottaa tavoitetilan ja toimintamallin kuvausta (VOH-4.5)

4.5 Väyläomaisuuden hallinnan tavoitetilan ja toimintamallin kuvaus (2004) UUSI

- hanke on lisätty tutkimusohjelmaan joulukuussa 2003
- työssä kuvataan väyläomaisuuden hallinnan tavoitetila ottaen huomioon asiakasnäkökulma ja Tiehallinnon muuttunut rooli palvelujen tuottamisessa ja hankinnassa. Tavoitetila kuvataan erityisesti tiedonhallinnan ja järjestelmien osalta. Lisäksi kuvataan väyläomaisuuden hallinnan toimintamalli. Toimintamalli tarkoittaa tässä menettelytapojen, vastuiden ja toimintojen määrittelemistä koskien koko väyläomaisuuden hallinnan toimintaketjua tiedonkeruusta tietojärjestelmiin sekä hallintajärjestelmistä toimintalinjoihin.

Liite 3. Hankkeet vuosille 2004 - 2006

Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelma (VOH)	2003	2004		2005	2006	Yht.
	Tot.	Arvio				
		Sidottu*	Vapaa			
0. Projektihallinta ja koordinointi muiden tutkimusohjelmien	61	15	60	75	75	286
	61	15	60	75	75	286
1. Tiedon hallinta ja kehittäminen						
1,1 Uusien ura- ja tasaisuusmittausten käyttöönotto	71	0	30	-	-	101
1,2 Päälystettyjen teiden vaurio- ja kantavuusmittausten kehittäminen	73	17	33	30	30	183
1,3 Sorateiden tiedonkeruun ja kuntomittausten kehittäminen	-	-	-	30	50	80
1,4 Sillantarkastusten ja niiden laadun kehittäminen	35	25	0	-	-	60
1,5 Varusteiden ja laitteiden tiedonhallinnan, tiedonkeruun ja kuntolu	48	9	31	-	-	88
1,6 Väyläomaisuuden arvon (sekä kirjanpito- että palvelutasoon per	-	0	30	-	-	30
1,7 Yhtenäisen tiedonhankinnan ja yhteisen palvelutasoluokituksen	30	0	25	-	-	55
1,8 Yksityisteiden ominaisuus- ja kuntotietojen keruun kehittäminen	23,5	0	15	-	-	38,5
1,9 Koeteiden seurannan kehittäminen	42,5	0	15	-	-	57,5
1,10 PTM-mittarin uusien tunnuslukujen käyttöönotto+ hyödyntäminen	-		10	40	-	50
	323	51	189	100	80	743
2. Väyläomaisuuden hallinnan menetelmien kehittäminen						
2,1 Väyläomaisuuden arvon hyväksikäytön kehittäminen	-	-	-	50	-	50
2,2 Päälystettyjen teiden mallien ja analyysimenetelmien kehittäminen	50	50	0	30	20	150
2,3 Huonojen teiden liikenteelliset vaikutukset	69	-	-	-	-	69
2,4 Kevyen liikenteen väylien hallinnan kehittäminen	20	0	20	-	-	40
2,5 Sorateiden hallinnan kehittäminen verkko- ja ohjelmointitasolla	-	-	-	-	40	40
2,6 Siltojen verkko- ja ohjelmointitason mallien kehittäminen	69,5	25,5	24,5	-	-	119,5
2,7 Varusteiden ja laitteiden mallien ja hallinnan kehittäminen	-	-	-	40	-	40
2,8 Yksityisteiden ylläpidon ja hallinnan kehittäminen	-	-	-	30	-	30
2,9 Valmisohjelmistojen hyödyntäminen, selvitys	-	0	15	-	-	15
2,10 Ajokustannusten kuntoriippuvuus	-	0	30	40	70	140
	208,5	75,5	89,5	190	130	693,5
3. Tiedon hyväksikäytön tehostaminen						
3,1 Toimintalinjojen ja kuntotavoitteiden kehittäminen ja yhtenäistäminen	30	50	0	50	50	180
3,2 Väyläomaisuuteen ja sen hallintaan liittyvän tiedon hyväksikäyttö	50	50	0	60*	60*	220
3,3 Tietopalvelujen määrittely ja tuotteistaminen väyläomaisuuden h	-	0	20	40	-	60
	80	100	20	150	110	460
4. Toimintakokonaisuuden kehittäminen						
4,1 Sateenvarjojärjestelmän kehittäminen (rahanjako tienpidon osa-	-	-	-	30	30	60
4,2 KYSTA-ajattelun kehittäminen (palvelutason määrittäminen Kun	-	-	-	30	30	60
4,3 Väyläomaisuuden hallinnan ja hankintamallien yhteensovittaminen	30	55	0	50	-	135
4,4 Järjestelmien koordinointi ja väyläomaisuuden osa-alueiden yhte	-	-	-	40	40	80
4,5 Väyläomaisuuden hallinnan tavoitetilan ja toimintamallin kuvaus	-	0	45	-	-	45
	30	55	45	150	100	380
	702,5	296,5	403,5	665	495	1860
Kohdennetaan tarpeen mukaan		-	-	35	205	240
		297	404			
	702,5	700		700	700	2 803

* 'Sidottu' tarkoittaa vuodelta 2003 jatkuvia, sopimuksilla jo sidottuja hankkeita.

ISSN 1457-9871
ISBN 951-803-255-6
TIEH 3200872